

bit

Editan COIT y AEIT • julio 2015 nº 201 / 6 €



Monográfico:

Conferencia Mundial de
Radiocomunicaciones 2015

Entrevista:

Houlin Zhao
Secretario General de la UIT



Café de redacción:

La radio en la
encrucijada tecnológica



El COIT celebra el 150 Aniversario de la UIT



150 aniversario de la UIT

Café de redacción:

La radio en la encrucijada tecnológica



Entrevista a:
Houlin Zhao

bit

DIRECTORA

Amalia Pesqueira Zárate
Tel. 91 391 10 66
bit@coit.es

COMITÉ DE REDACCIÓN

Evaristo Abril, Edita de Lorenzo, Juana María Fernández Silva, Eugenio Fontán, Francisco Javier Gabiola, Jesús Martín, Víctor Andrés Martín, Ana Mosquera, Julio Navío, Félix Pérez, Amaia Pesqueira, José Miguel Roca

EDICIÓN

Almagro, 2 - 1ª Izda. 28010 Madrid
Tel. 91 391 10 66

Suscripciones: bit@coit.es

PUBLICIDAD

Almagro, 2 - 1ª Izda. 28010 Madrid
Tel. 91 391 10 66
Fax. 91 319 97 04
publicidad@coit.es

PRODUCCIÓN

Inforama, S.A.
inforama@inforama.e.telefonica.net

FOTOGRAFÍA

Agustín Espinel

IMPRIME

AGS Diseño y Producción Editorial, S.A.

Depósito Legal: M-23.295-1978

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN. JUNTA DE GOBIERNO DEL COIT

Decano-Presidente. Eugenio Fontán Oñate
Vicedecano. Julio Navío Marco
Secretario. Francisco Javier Gabiola Ondarra
Vicesecretario. Diego San Segundo Hernández
Tesorera. Andrea Iglesias Brocos
Vocal 1º. Mª Olimpia Perulán Escanilla
Vocal 2º. Miguel Ángel Montesdeoca Hernández
Vocal 3º. Abelardo Errejón Tabuenca
Vocal 4º. Juan Carlos López López
Vocal 5º. Amalia Fontán Yanes
Vocal 6º. Carlos Prieto Lezaun
Vocal 7º. Ana Mosquera González
Vocal 8º. Raúl Heranz Martínez
Vocal 9º. María Edita de Lorenzo Rodríguez

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN. JUNTA DIRECTIVA DE LA AEIT

Presidente: Eugenio Fontán Oñate
Vicepresidente: Julio Navío Marco
Secretario: Francisco Javier Gabiola Ondarra
Vicesecretario: Evaristo J. Abril Domingo
Tesorero: José Luis Ruiz Mendoza
Contador: Luis F. Méndez Fernández
Vocal 1º: Diego San Segundo Hernández
Vocal 2º: María Olimpia Perulán Escanilla
Vocal 3º: María Nuño Valdés
Vocal 4º: Miguel A. Merino Gil
Vocal 5º: Abelardo Errejón Tabuenca
Vocal 6º: Diego Aisa Vicen
Vocal 7º: Alfonso Blanco i Guillermo
Vocal 8º: Regina Knaster

El COIT y AEIT no se responsabiliza de las opiniones vertidas por los autores en los artículos contenidos en esta publicación, ni comparte necesariamente sus criterios

37



Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR 2015)

4 Editorial

150 años haciendo fácil lo imposible
Carta del Decano-Presidente del COIT

7 Opinión

- Tecnología asimétrica para clientes, *por Teresa Pascual Ogueta*
- Estandartes, *por Javier Domínguez*
- Chief Digital Officer. La era digital, *por José Ignacio del Barrio*
- El genio y la tragedia, *por José Manuel Arias Calvo*
- Ingeniería y Management, *por José Eduardo Mohedano Córdoba*

14 150 aniversario de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

- Palabras de Su Majestad el Rey, Felipe VI, en el acto conmemorativo del 150º Aniversario de la UIT
- Discurso de Eugenio Fontán Oñate, Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, en el acto conmemorativo del 150º Aniversario de la UIT

20 Entrevista a Mr Houlin Zhao

Secretario General de la UIT

29 Conmemorando el sesquicentenario de la UIT por la senda de los inventores

por Manuel Avendaño Gascón

37 Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR 2015)

- Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2015 (CMR-15). Preparación, objetivos y posición española en la Conferencia, *por Antonio Fernández-Paniagua Díaz-Flores*
- La Conferencia Mundial 2015. Expectativas y objetivos, *por Javier Domínguez Lacasa*
- Alternativas de despliegue y asignación de espectro para las redes radio de emergencia de banda ancha, *por Javier Alonso Cerrato, Ramón Ferrus y Oriol Sallent*
- El satélite ante la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, *por Cristina García de Miguel y Javier Veglisson*

55 Café de Redacción La radio en la encrucijada tecnológica

Isaac Moreno Peral, Javier Sánchez Pérez, Nuria Domínguez Reseco, Luis del Amo Ruiz y Enrique Sánchez Sierra

66 Tendencias

- Acceso dinámico al espectro como solución a los desafíos de conectividad inalámbrica a corto y medio plazo, *por Jaime Mancebo y Álvaro Palomo*

72 Gente BIT

Nombramientos, cambios de empresa, distinciones

77 Ocio y +

Sobre arte, vinos, viajes, cine... y más

150 años haciendo fácil lo imposible

Los ingenieros de telecomunicación realizamos un trabajo discreto, casi imperceptible, pero cada día más indispensable para la sociedad. El ciudadano de a pie muchas veces no alcanza a identificar que buena parte de los servicios que utiliza de manera cotidiana se le proveen gracias al esfuerzo de los profesionales de las telecomunicaciones. La naturaleza intangible de los más importantes ingenios tecnológicos ha dificultado que, como colectivo, hayamos sabido trasladar eficientemente el valor social de nuestro trabajo.

Este año celebramos el 150 aniversario de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación, responsable de la atribución del espectro radioeléctrico y las órbitas de satélite a escala mundial y de la elaboración de normas técnicas que garantizan la interconexión continua de las redes y las tecnologías.

La UIT, la organización intergubernamental más antigua del mundo, está comprometida con el objetivo de conectar a toda la población mundial y proteger y apoyar el derecho fundamental de todos a comunicarnos. Una labor trascendente sin duda, que acomete gracias a una organización basada en la asociación público-privada, con la implicación de 193 países miembros y más de 700 entidades del sector privado e instituciones académicas de todo el mundo, a las que acaba de sumarse el COIT.

Hemos creído siempre que España debía participar de forma entusiasta en las celebraciones que se han producido en todo el mundo con motivo de esta efeméride. Por ello, de la mano del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, organizamos el pasado 5 de mayo un evento institucional que fue presidido por SM el Rey Felipe VI y que contó con la presencia del Secretario General de la UIT, Houlin Zhao, de quien incluimos una amplia entrevista en este número.

Este evento, que tuvo lugar en el Senado de España y que contó también con la presencia de su presidente Pío García-Escudero y del Ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, sirvió también para homenajear a los pioneros que en el año 1932, en la Conferencia de Madrid, sentaron las bases de la UIT y nos permite poner en valor el esfuerzo humano que ha posibilitado un avance de la humanidad sin precedentes en el último siglo y medio. Un avance que se ha construido desde el consenso y el rigor que permiten a instituciones como la UIT poner nuestra ingeniería al servicio del bien común.

Debemos sentirnos orgullosos de lo que los que nos precedieron ayudaron a construir. Y afortunados de que su ingenio y su esfuerzo hayan puesto en nuestras manos avances con los que nuestros antepasados no podrían ni soñar. Avances sobre los que podemos seguir construyendo la continua revolución tecnológica.

Hoy reivindicamos que es cierto, que desde la tierra no vemos los satélites, que las ondas que nos permiten contactar con nuestros seres queridos en el otro extremo del mundo son invisibles, que podemos asomarnos a la ventana de Internet, la herramienta de conocimiento más asombrosa diseñada por el hombre, apretando un simple botón y que los transportes, los suministros básicos, la seguridad, la protección del medio ambiente, hoy no serían concebibles sin la aportación de nuestra ingeniería.

Nuestra vida sería infinitamente distinta si los profesionales de las telecomunicaciones, y muy concretamente los ingenieros, no hubiéramos hecho fácil lo imposible, transformando el mundo que nos rodea. Así que, aunque el espectro siga siendo invisible, debemos sentirnos orgullosos de ese esfuerzo de los que nos precedieron e ilusionados con la apasionante tarea de seguir construyendo un mundo de oportunidades para todos. ☺



Eugenio Fontán
Decano-Presidente del COIT
 @EugenioFontan

Carta del Decano-Presidente del COIT

Queridos colegiados,

Desde hace años y de manera creciente, la Humanidad se ha dado cuenta de que uno de los recursos más valiosos de que dispone es el espectro radioeléctrico y que su uso y puesta en valor depende en gran manera de que existan criterios homogéneos, aceptados y compartidos por la mayor parte de los países. En la utilización de este recurso se cumple de forma paradigmática el llamado *efecto de externalidad de red*.

El término *efecto de red* o *externalidad de red* se usa para describir situaciones en las que el consumo de esta red se encuentra condicionado por el número de sus usuarios. En las telecomunicaciones, este efecto, a menudo y de manera creciente, es positivo. Excepto, cuando la saturación de la red afecta a la calidad o a la velocidad de la información transmitida.

Para los efectos de las externalidades de red, la *masa crítica* es fundamental. Suele existir un umbral, que una vez superado dispara sus efectos, de manera positiva cuando ésta lo permite, o, por el contrario, de manera negativa cuando ésta no permite optimizar el número de usuarios y tiende a limitar su potencialidad o incluso colapsar ante la imposibilidad de gestionarlos.

Un aspecto relevante en las externalidades de red es el papel que desempeña la administración pública. De esta forma, su papel puede modular los efectos de este factor de externalidad de red. La complejidad de gestionar este fenómeno, no solo ante variables tecnológicas, sino también económicas y de formación de mercado y sus correspondientes efectos sociales es formidable.

Las telecomunicaciones son el principal ámbito de desarrollo del empleo del espectro radioeléctrico y por lo tanto, el campo de juego principal en el que desarrollar la actuación de las administraciones públicas.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha sido, es y será por muchos años la única institución mundial con competencias para establecer la ordenación del espectro radioeléctrico. En ella han convergido las diferentes instituciones responsables de las telecomunicaciones y desde hace años, es una de las agencias principales de la ONU y una de las más activas y más influyentes en la economía mundial.

Precisamente el espectro radioeléctrico es uno de los recursos naturales mejor repartido, dado que su ubicuidad pone a disposición de todos y cada uno de los ciudadanos de nuestro planeta prácticamente la misma "cantidad" de este recurso y solo el efecto de la externalidad de red es el factor regulador de su utilidad.

Esto convierte a la UIT en una institución fundamental para la humanidad, y su experiencia a lo largo de estos 150 años en un ejemplo paradigmático de la colaboración ordenada de todos sus miembros en la búsqueda de soluciones tecnológicas y económicas que permitan optimizar el valor de las telecomunicaciones como palanca de desarrollo sin igual.



La UIT es una institución única y emblemática, que goza de un prestigio precisamente basado en la gestión compartida de los países miembros de activos que se han demostrado fundamentales para todos. Y curiosamente esta fortaleza es una de sus debilidades, precisamente por la emergencia de retos como Internet que han sacudido de manera disruptiva el “statu quo” reservado a las administraciones de los estados, mediante un modelo basado en la participación individualizada de ciudadanos y actores de naturaleza privada.

Este diálogo entre administraciones y nuevos actores será sin duda uno de los grandes retos de nuestra época y esperamos que se resuelva mediante la creación de un escenario que sea capaz de garantizar el crecimiento económico, la innovación y las libertades que todos debemos compartir. En este escenario, la UIT, seguirá, sin duda, siendo uno de los principales foros de discusión, tanto de los estándares y protocolos de comunicación, como del modelo de gestión de las nuevas redes.

El Colegio ha entendido desde siempre el papel relevante de la UIT y la importancia de colaborar con ella. Precisamente por ello viene prestando su apoyo a la SETSI, administración responsable de las telecomunicaciones y de la gestión del espectro radioeléctrico en España, en todas las actividades relacionadas con la UIT y especialmente en la preparación de las Conferencias Mundiales, máximo foro de discusión de la UIT y que tiene lugar cada cuatro años.

Este año, en el que la UIT celebra su 150 aniversario, el Colegio ha organizado una serie de actos que se presentan en este número y que han culminado con la celebración en el Palacio del Senado del solemne acto presidido por SM el Rey Felipe VI y con asistencia del Secretario general de la UIT, Houlin Zhao, el Presidente del Senado y el Ministro de Industria, Energía y Turismo.

Otro hito, sin duda importante para nuestro Colegio y para las actividades que se desarrollan desde los Grupos del Espectro y Políticas Públicas y Regulación, es el que el Colegio es ya “miembro asociado de la UIT” y acaba de ser confirmada nuestra incorporación como Institución Académica a esta organización. Queremos desde estas páginas de BIT anunciároslo en primicia y agradecer el apoyo de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información a nuestra candidatura.

Creemos que la pertenencia del COIT a la UIT como “miembro asociado” rubrica el reconocimiento desde la SETSI y la propia UIT a nuestra institución como actor relevante en este ámbito y debe servir de acicate para que sigamos desarrollando actividades científico-técnicas al servicio del sector de las telecomunicaciones y a este nuevo entorno económico de desarrollo que haga posible que las *externalidades de red* contribuyan al crecimiento económico y al fortalecimiento de las libertades.

Un abrazo,

EUGENIO FONTÁN

Tecnología asimétrica para clientes



Teresa Pascual Ogueta
Ingeniera de Telecomunicación
✉ tpascual@coit.es

Hace tiempo que las grandes empresas pusieron a trabajar a sus clientes. Las nuevas tecnologías permiten a las empresas ahorrarse el coste de tareas que necesitan recursos humanos en abundancia. Con estas herramientas aumentan su mercado potencial y reducen gastos, pero ¿quién controla su calidad?

Para recuperar el dinero depositado en el banco, las entidades financieras obligan a recurrir a un cajero automático y estos equipos están casi siempre a la intemperie. El cliente está expuesto al viento, a la lluvia y al frío o al calor intensos. Además, la pantalla, dependiendo de la luz del momento, no deja ver bien la información. También, con mucha frecuencia, son equipos lentísimos. La transacción se ralentiza porque la infraestructura que la soporta no está debidamente dimensionada. Además, dado el entorno en el que se sitúa el cajero automático, el cliente está en una situación muy vulnerable ante un intento de robo.

Pero el gran aliado de la empresa para que el cliente trabaje en su favor es Internet. El consumidor se beneficia de una mayor disponibilidad de acceso y a veces, que no siempre, de un precio más bajo. A cambio el usuario, además de su tiempo y esfuerzo, aporta el equipamiento necesario. El ordenador, las líneas de comunicación, la impresora, la tinta, el papel, también el espacio físico y las tareas de mantenimiento para que todo esté debidamente actualizado corren por cuenta del cliente. Algunas web están bien diseñadas, son potentes y su diseño es totalmente ergonómico. Buscan que quien las usa haga su trabajo de forma cómoda y eficaz, pero siempre hay excepciones y cada vez las hay más.

Cuando se compra un billete de avión por ejemplo, la atención en la tarea debe ser máxima. No es infrecuente que después de haber elegido las condiciones del itinerario y haber aceptado el cobro del billete, el día del viaje que figura en el resguardo es anterior o posterior al deseado y se vea obligado a pagar un extra por la corrección instantánea. O ha solicitado sin ser consciente de ello un seguro de viaje o un extra de equipaje. Puede ocurrir que en el momento de pagar, quizá elige tarjeta de débito para evitar el pago extra

por pagar con la de crédito, pero algo no va bien. El proceso no progresa, la página no responde. Lo intenta varias veces y al final prueba con la tarjeta de crédito y todo funciona perfectamente, pero eso sí, la transacción es algunos euros más cara.

Parece que el propósito de los pequeños “errores” es arañar unos euros al cliente. Otras veces el problema es de otro tipo porque las herramientas no están preparadas para cualquier navegador y no lo avisan o no están suficientemente probadas. Son los usuarios los que depuran los errores cuando, después de varios intentos, se convencen de que no son ellos los que no lo están haciendo bien.

En cambio para hacer una reclamación, la mayoría de las empresas solo permiten el correo postal. Otras veces ofrecen rellenar un cuestionario que, al no generar copia para el cliente, sirve de poco porque éste nunca podrá acreditar que ha reclamado en tiempo y forma.

Las grandes empresas, y las españolas en particular, son excelentes creadoras y usuarias de nuevas tecnologías. Disponen de recursos humanos expertos y equipos del más alto nivel de calidad, pero a menudo aplican asimetría tecnológica para los clientes. ☹

ASYMMETRIC TECHNOLOGIES FOR CUSTOMERS

Customers are performing ever increasing numbers of tasks for companies. One of the most widespread examples is automated teller machines located at inconvenient, uncomfortable and often dangerous sites while avoiding tellers. The Internet has become the best ally corporations can use to get customers to work for them, as in addition to performing the work of selecting, ordering and paying for products, customers provide and maintain the equipment and communications that make these transactions possible. Additionally, many websites are often designed to seek every last possible Euro from customers by selecting unfavorable options by default while having cumbersome procedures for returns and complaints.

Estandartes



Javier Domínguez

Ingeniero de Telecomunicación

 domingja@telefonica.net

Era mayo de 2010, Augusto L., periodista sin trabajo, pajareaba por el centro de Madrid cuando, en la calle de Alcalá, se tropezó con una manifestación. Le sorprendió su carácter pacífico, sin distintivos partidistas ni sindicalistas, aunque los participantes se protegieran con un casco blanco. Al día siguiente se leería en los papeles que más de 10.000 ingenieros y arquitectos se habían concentrado, bajo el lema “Por una sociedad más segura”, en defensa del visado colegial como medio independiente para garantizar la calidad y seguridad de los proyectos.

Augusto L. no pudo refrenar su curiosidad profesional y se unió a la marcha. Eligió acompañar a un grupo que caminaba detrás de una pancarta con una inscripción que lo impactó: “Con nuestros conocimientos, al servicio de la sociedad”. Observó, escuchó, preguntó, dialogó y, al final de la lectura del manifiesto, sintió reforzado su aprecio por el valor social de la arquitectura y la ingeniería.

Desde entonces, Augusto L. ha seguido atentamente las vicisitudes de estas profesiones, sus reivindicaciones y sus conflictos de competencias. Algunos nubarrones han ensombrecido aquel apoyo entusiasta de mayo de 2010. Considera los desatinos urbanísticos y el delirio de edificios singulares inacabados, los aeropuertos sin pasajeros, las autopistas en quiebra, las conexiones de alta velocidad infrautilizadas, y siente cómo se incrementa su ya alta dosis de indignación provocada por la corrupción y el coste social de la crisis.

Y para remate, un colega le muestra el alegato (*) de la Comisión Mixta del Congreso y Senado para las relaciones con el Tribunal de Cuentas: en él se “denuncia la deficiente redacción, tramitación, planificación y ejecución de las obras (...) de la línea férrea de alta velocidad Madrid – Barcelona”. El documento sostiene que muchas modificaciones, origen de elevados sobrecostes, “no se debieron a la existencia de necesidades nuevas o causas imprevistas (...) sino que respondían a deficiencias del proyecto o a una ejecución defectuosa”.

Así las cosas, Augusto L., periodista con contrato en precario, recuerda con nostalgia la inquietud de los profesionales que, aquel mayo de 2010, se manifestaban por la calidad y seguridad de los proyectos. Decide escribir un artículo para compartir sus reflexiones e intenta encontrar respuesta a varios interrogantes: ¿Quién ejerce el control técnico que asegura la solvencia y la racionalidad de los proyectos públicos? ¿Son entidades independientes, inmunes a las consignas políticas? ¿Cuentan con suficientes recursos? ¿Dónde se pueden consultar sus informes? ¿Cuál es la posición de la ingeniería y de sus organizaciones ante el repertorio de despropósitos y las denuncias de la citada Comisión Mixta? Está en ello.

Augusto L. advierte que el estandarte que antes rezaba “Con nuestros conocimientos, al servicio de la sociedad”, ahora habla de “esfuerzo, creatividad, compromiso, curiosidad, emprendimiento...” Una cosa no impide la otra, pero él interpreta que son signos de nuevos tiempos en los que lo individual prima sobre lo colectivo. ☺

(*) www.boe.es; BOE de 28 de octubre de 2014; Resolución de 24 de junio de 2014

BANNERS

In May of 2010, an unemployed reporter stumbled upon a peaceful demonstration in downtown Madrid in which participants wore white helmets and walked behind a banner supporting official reviews of engineering and architectural projects. Following up on this topic, the reporter became an avid supporter of the initiative that sponsored safety and the overall benefits to society of proper technical work. He later found how many major public works projects were subject to mismanagement and corruption while in some cases such as the Madrid to Barcelona high speed rail link, many causes of cost overruns involved project mismanagement at all levels. The reporter currently strives to establish who controls the quality of engineering projects.

Ingeniería y Management



José Eduardo Mohedano Córdoba

Ingeniero de Telecomunicación

 mohedano@coit.es

En un artículo en la Harvard Business Review, David A. Garvin relata la experiencia de Google, una empresa altamente tecnocrática que, en palabras de uno de sus ingenieros, Eric Flatt, ha sido construida por ingenieros y para ingenieros. La mayoría de ellos quieren invertir su tiempo en diseñar e implantar, no en reuniones con sus jefes o supervisando el trabajo de otros. Es más, como señaló el profesor de economía Panos Mourdoukoutas en la revista Forbes, los técnicos con talento son escépticos acerca de la contribución de la capa de Management a la organización y piensan que los controles que ejercen los managers pueden distraer más que ayudar a la gente con talento en el desempeño de lo que mejor saben hacer: innovar.

Los fundadores de Google, Larry Page y Sergey Brin, llegaron a plantearse si Google necesitaba managers y en el año 2002 probaron una organización totalmente plana, eliminando así los gestores de ingenieros. Sin embargo, ese experimento duró sólo unos pocos meses, Page y Brin dieron marcha atrás cuando los empleados les iban directamente a ellos con asuntos como liquidaciones de gastos, conflictos interpersonales y otros detalles mundanos. Y a medida que la compañía crecía, los fundadores se dieron cuenta de que la capa de gestión sí contribuía de veras al desempeño de la organización de diversas maneras: comunicando la estrategia corporativa, diseminando su cultura, priorizando proyectos, facilitando la colaboración, impulsando el desarrollo de las carreras profesionales o asegurando que los procesos de negocio estén alineados con los objetivos de la empresa. En definitiva, parece que la virtud está en el término medio, como sentenció Aristóteles.

El Ingeniero contemporáneo es un profesional muy preparado, exigente y crítico ante sus mandos. Acepta mal la mediocridad en la dirección y le molesta el control por nimiedades. Además considera una injusticia que la remuneración de puestos comerciales y de gestión sea muy superior a la de los técnicos, cuya complejidad suele ser mayor. Sin embargo, a pesar de que odia que gente sin experiencia le dirija en el campo técnico, parece que le gusta que orienten su carrera profesional. De este modo,

desearía que los jefes fuesen coaches en lugar de supervisores del trabajo diario.

Por desgracia, con frecuencia las empresas son reacias a invertir en este tipo de programas de desarrollo, por miedo a que luego los empleados se vayan a la competencia, pero esto crea un círculo vicioso porque entonces querrán irse a la competencia precisamente porque dentro no hallan desarrollo. Otro problema reside en que el buen coacher es difícil de encontrar, porque requiere buenas dosis de liderazgo y además el ingeniero parece inclinado a priori a reconocer ese papel sólo en personas que hayan sido cocineros antes que frailes.

Ciertamente la desconfianza no es infundada, pues existe un rasgo habitual en muchos jefes y directores que no son ingenieros y que no han realizado nunca trabajo técnico: la creencia de que el ingeniero, por el mero hecho de serlo, lo sabe todo en su área de actividad y, si algo no sabe, el conocimiento que le falte es sencillo e inmediato de adquirir. Tan simple que parece incluso generarse por inspiración. Curiosamente, piensan asimismo que esta inspiración sólo le viene al técnico fuera del horario de oficina. Pero los ingenieros sabemos que la magia no existe y que los reyes magos son... Los buenos jefes también lo saben y por ello por principio confían en su gente y buscan asesoramiento antes de tomar decisiones. Por contra, el mal gestor no busca consejo cuando no sabe evaluar la dificultad de una tarea, simplemente supone que sí sabe. El buen jefe hace muy bien una cosa: delegar. ☺

Engineering and Management

The article ponders the relationship of engineers with their supervisors and affirms that, in general, engineers prefer them to have a profile more like that of a coach, who is concerned with the professional career of the engineer, rather than merely controlling profiles.

Chief Digital Officer. La era digital



José Ignacio del Barrio
Socio del Sector TMT
Ackermann Beaumont Group
 José Ignacio del Barrio

Intenten recordar acciones comerciales que han realizado en los dos últimos años: transacciones bancarias, gestiones con la Administración, alquiler de coches, compra de entradas de cine o teatro, compra y reserva en medios de transporte, o simplemente búsqueda de información sobre empresas y sus servicios.

Seguramente a esta pequeña lista ustedes han añadido unas cuantas más que resumen tanto una actividad profesional como laboral diaria desde la pantalla de un ordenador o cualquier otro dispositivo electrónico con el consiguiente ahorro de tiempo y riqueza de información.

El acceso a la información es el factor que puede resultar decisivo y determinante a la hora de inclinarse por el producto o servicio de una determinada empresa.

Se ha producido una revolución que exige a las empresas acuñar el término de OMNICHANNEL como respuesta a la demanda de las oportunidades que las herramientas digitales nos ofrecen. Pero una organización de cierto tamaño no puede dar salida a estas oportunidades sin una figura con visión estratégica, con capacidad de ver a la empresa en un entorno tecnológico y que pueda lidiar con los distintos departamentos ya que su actividad será determinante para toda la empresa y contendrá beneficios y obligaciones para todos ellos.

Hablamos de Chief Digital Officer (CDO). Un perfil de General Manager, con un peso específico muy importante en la Organización. No se trata de un web master con pretensiones sino de un alto ejecutivo capaz de llevar a la organización al siguiente nivel, al digital. Acostumbrado a dirigir Organizaciones y personas; un ejecutivo que sabe ver las posibilidades que ofrece este entorno digital y que, a su vez, es capaz de transmitirlo a toda la Organización. Estamos, pues, hablando de un perfil ejecutivo de alto rango que se sitúa en la cúspide directiva, que pertenece al Comité

de Dirección, y que tiene una influencia totalmente transversal en la Organización.

Si no hace mucho tiempo decíamos que no tener web era no existir, ahora ampliamos el rango de no existencia a no disponer acceso a las herramientas que suponen el conjunto de las distintas redes con las que accedemos a ordenadores, tablets, smartphones ...y lo que venga. La obligación de la empresa, pues, es dar el paso de analógica o digital primaria a OMNICHANNEL o digital total, aprovechando todos los distintos canales que la tecnología pone a disposición.

Y es aquí donde el ingeniero de telecomunicación cobra especial relevancia, pues estamos refiriendo el perfil de un profesional, presumiblemente ingeniero, con gran experiencia y formación en marketing y comercial, y verdadero creyente y conocedor de las bondades y tecnologías digitales. A su vez, un líder de equipos humanos y con capacidad de influencia sobresaliente en la empresa. No debemos olvidarnos que, también ha de contar con visión estratégica de los sectores más avanzados en la digitalización. En definitiva, un claro ejemplo de ingeniero con perfil ejecutivo y gran experiencia en la dirección de empresas. ☺

CHIEF DIGITAL OFFICER. THE DIGITAL ERA

This article proposes that all companies need to add a new, high level member to their management team which can visualize all of the new opportunities offered by the digital environment and transmit them effectively to the entire organization. Such a CDO or Chief Digital Officer must be much more than an ambitious webmaster as this position requires management, marketing and leadership skills in addition to technical know-how. Access to information is a decisive factor when seeking any product or service, so all possible communications channels or OMNICHANNEL techniques must be covered in order to offer potential customers any access means.

El genio y la tragedia



José Manuel Arias Calvo
Ingeniero de Telecomunicación

Repasando las biografías de Mozart y Beethoven es posible comprobar una diferencia considerable dentro de sus entornos familiares. El primero lo tuvo más fácil desde un principio y el segundo estuvo expuesto a la desgracia desde muy joven. El genio creativo de Beethoven fue claramente superior. Ambos nos dejaron admirables legados, pero dudo que Beethoven fuera más feliz que Mozart a lo largo de su vida.

De igual forma, comparando las vidas de Lincoln y Kennedy, resulta claro el contraste desde su cuna. En sus vidas pueden contemplarse semejanzas varias, tal vez la más notable de todas que ambos murieron asesinados. Pero también existían ciertas diferencias. El primero salió de la nada y tuvo que hacerse a sí mismo. El segundo, más acomodado, recorrió el camino más fácil desde un principio. Las reformas políticas del primero fueron más profundas desde un punto de vista moral.

Todo lo cual me hace preguntarme si existe alguna correlación entre las circunstancias de una persona y la formación de su carácter. ¿Es necesario someterse a condiciones extremas y grandes retos para desarrollar una personalidad excepcional? ¿Es posible que solamente un genio torturado sea capaz de generar una obra de arte o algo verdaderamente grande? ¿Hace falta sobrevivir a una enfermedad o una guerra para emprender actividades creativas de alto valor añadido?

¿Y qué sería de nosotros en ausencia de la música, la pintura y la poesía? ¿Cómo dotaríamos de significado si no a un entorno tan hostil en un principio? ¿Cómo conseguiríamos comunicar nuestro mundo interior con todo lo que acontece fuera de nosotros y establecer una relación productiva entre ambos? En el mismo sentido, ¿cómo conseguiríamos humanizar de otra forma una tecnología que resulta inicialmente tan fría?

Reivindico aquí la importancia de una buena representación de nuestras creaciones artísticas y científicas

para facilitar la comunicación en el transcurso de nuestros procesos de generación de conocimiento individuales y colectivos. Una buena implementación debería empezar con un buen plan y condicionar las aceptaciones intermedias fundamentalmente a factores tecnológicos. La subordinación de los aspectos científico-técnicos a los políticos únicamente conduce a la decadencia.

Aplicar el “ojos que no ven, corazón que no siente” de forma sistemática en la vida real, ya sea de forma personal o grupal, sólo nos conduce al fracaso. Existen las personas y las organizaciones que aprenden y se adaptan a su entorno. Lo demás, tarde o temprano, termina desapareciendo, más temprano que tarde. Soluciones que sólo atajan la sintomatología y dejan de lado las causas últimas pueden, por otra parte, llegar a reforzar dichas razones, acelerando el colapso.

En este contexto, si como decía Ludwig Wittgenstein, “los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo”, creo que nuestra eficacia en la toma de decisiones dependerá de cómo aprendamos a manejar herramientas como: definición integrada, lenguaje de modelización unificado, lenguaje de modelización de sistemas y metodología de objeto-proceso. Ahora toca ponerse a utilizarlas y conseguir entendernos con ellas. ☺

The genius and the tragedy

José Manuel Arias questions in this article how the level of requirements affects the earliest period of individuals' training in which they develop an exceptional and successful personality. The author also defends the importance of a good representation of our artistic and scientific creations in order to facilitate communication in the course of our individual and collective knowledge-generating processes.

S.M. el Rey preside el acto conmemorativo en España de los 150 años de la UIT



juntos este día. Quiero agradecer a España su continuo apoyo y animo a que miremos todos juntos a futuros años de fructífera cooperación internacional”

El ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, aprovechó su intervención para resaltar que “en este mundo digital es imprescindible que países y regiones converjan y colaboren, porque el mundo digital no conoce fronteras. Por ello, gobiernos, legisladores y organizaciones internacionales no debemos dejar de trabajar para que ciudadanos y empresas puedan disfrutar de una experiencia digital abierta y puedan habitar de forma fluida en un ecosistema digital cada vez más complejo, con más servicios, mercados y dispositivos”.

S.M. el Rey Felipe VI presidió el pasado 5 de mayo el acto conmemorativo en España del 150 Aniversario de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y las comunicaciones. En el evento, participan en representación de las tres instituciones organizadoras el ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria; el presidente del Senado, Pío García-Escudero, y el Decano-Presidente de COIT, Eugenio Fontán. Además, intervino el secretario general de la UIT, Houlin Zhao.

Bajo el lema “Las Telecomunicaciones y las TIC: Motores de la Innovación”, elegido por la UIT para celebrar este año el Día Mundial de las Telecomunicaciones, se congregaron diferentes embajadores, representantes de Naciones Unidas y las principales personalidades del sector tecnológico español.

Este acto conmemorativo tuvo lugar en el Senado, que ya acogió en 1932 la Conferencia de Madrid donde nació la UIT, la organización intergubernamental más antigua del mundo. En aquel encuentro se unificaron los tratados internacionales existentes en el Convenio Internacional de Telecomunicaciones y se sentaron las bases de este organismo dedicado a la coordinación internacional de las telecomunicaciones y las TIC.

MUNDO DIGITAL SIN FRONTERAS

Durante su intervención, S. M. el Rey Felipe VI explicó que “hoy todo depende en buena medida de la tecnología. Más aún en un contexto como el actual, en el que las tecnologías de la información y las telecomunicaciones son un factor imprescindible para el crecimiento económico, los avances sociales y, en definitiva, el desarrollo de los pueblos”.

Por su parte, el secretario general de la UIT, Houlin Zhao, subrayó que “es un gran privilegio estar hoy aquí y poder celebrar

Finalmente, el Decano-Presidente del COIT, Eugenio Fontán, apostilló que “debemos confiar en una generación de jóvenes brillantes, excelentemente preparados, que deben tener la oportunidad de poner su conocimiento y su entusiasmo al servicio del progreso de las telecomunicaciones y deben contar con nuestro apoyo decidido para afrontar los retos que la Sociedad del Conocimiento nos marca en el horizonte, porque las telecomunicaciones son hoy la palanca de progreso más poderosa con que cuenta la humanidad”.

La UIT se fundamenta en el principio de cooperación internacional entre los gobiernos de los 193 estados miembros, organismos reguladores, instituciones académicas y 700 entidades privadas del sector que agrupa y se constituye en el principal foro mundial en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). La institución se ocupa de gestionar la atribución del espectro radioeléctrico y las órbitas satelitales, elabora normas técnicas que garantizan la interconexión de las redes y tecnologías y vela por el acceso a las comunicaciones de todos los habitantes del planeta. ☺





El Decano-Presidente entrega a SM el Rey el Facsimil del acta de la Conferencia de Madrid de 1932.

La Conferencia de Madrid en 1932: nace la UIT

Los orígenes de la cooperación internacional en materia de comunicaciones se remontan al año 1865, cuando 20 países europeos se reunieron en París para crear la llamada Unión Telegráfica Internacional.

El 3 de septiembre de 1932, el presidente del Gobierno de la II República Española, Manuel Azaña, inauguró solemnemente en Madrid la V Conferencia de Plenipotenciarios de la UTI que sucedería en paralelo a la IV Conferencia Radiotelegráfica internacional y que fue presidida por Santiago Casares Quiroga, ministro del Interior.

En la Conferencia de Madrid, celebrada en el Senado de España, se congregaron representantes de 90 países y se unificaron en un único convenio todos los tratados y acuerdos internacionales existentes en materia de comunicaciones (telegrafía, telefonía y radiocomunicaciones).

Además, se acuñó el término “Telecomunicación”, que quedó definido como “cualquier comunicación telegráfica, telefónica, de signos, señales, escritos y sonido de cualquier naturaleza, a través de cables, radio u otros sistemas o procesos eléctricos u ópticos”.

Tras meses de intensas deliberaciones, el 9 de diciembre de 1932 se firmó el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, organización que a partir de ese momento integraría a la Unión Telegráfica Internacional y a la Unión Radiotelegráfica Internacional en una única organización. Ésta, en 1947, se convirtió en el organismo espe-



cializado de las Naciones Unidas en materia de Telecomunicaciones y TIC.

La Conferencia de Madrid permitió crear un tratado y una organización únicos para las telecomunicaciones y marcó la verdadera condición internacional de la UIT, en virtud del número de estados signatarios. La elección del nuevo nombre de la unión, que entró en vigor el 1 de enero de 1934, reflejaba la dimensión del cometido de la UIT, que ha ido extendiéndose al ritmo de crecimiento de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información. 📶

Fotos Cedidas por el Senado. Fotógrafo: Carlos J. Martín

150 ANIVERSARIO DE LA UIT

5 de mayo de 2015 - Senado de España

Palabras de Su Majestad el Rey, Felipe VI, en el acto conmemorativo del 150º Aniversario de la UIT

Me alegra nuevamente que esta Cámara del Senado albergue un acontecimiento importante, conmemorativo; pero que, también y sobre todo, es —por el tema— enormemente relevante para nuestro futuro.

Conmemoramos pues, efectivamente, el 150º aniversario de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Lo cual, a priori puede sorprender; que sea ésta una de las primeras organizaciones internacionales de la Historia, digo. Pues así fue, y se constituyó en 1865 bajo la denominación de “Unión Telegráfica Internacional” por una veintena de países, entre ellos España.

Por tanto, permitidme que dé la sincera enhorabuena a este organismo veterano —pero tan actual y vigente—, y que lo haga saludando y felicitando a su Secretario General, el Sr. Zhao, que hoy nos honra con su visita. Gracias por su presencia y sea muy bienvenido a España.

Durante este siglo y medio intenso, lleno de vicisitudes y cambios en el escenario internacional, la UIT ha realizado esfuerzos muy importantes para cumplir con la misión que le fue encomendada, la de mantener y ampliar la cooperación internacional para el mejor empleo de todos los medios de comunicación y promover la ayuda a los países para que todos los ciudadanos del mundo puedan beneficiarse del acceso a la información y las comunicaciones.

En su larga historia, la UIT ha demostrado saber conjugar tradición e innovación. Ha pasado de la telegrafía a la movilidad y a Internet, adaptándose permanentemente para estar a la cabeza de la rápida respuesta que la sociedad demanda de un sector tan dinámico, crítico y relevante para casi todo, como el de las telecomunicaciones.

Señoras y señores,

La celebración de este aniversario en el Senado de España nos recuerda el papel fundamental que tuvo la Conferencia de Plenipotenciarios celebrada en Madrid



en 1932, en la que se eligió para la Unión el término “telecomunicaciones”, anticipándose de este modo a la gran revolución tecnológica y social que llegaría más tarde.

La Conferencia de 1932 permitió la convergencia de dos mundos entonces separados: las comunicaciones por cable y las radiocomunicaciones. Tras tres meses de intenso trabajo en Madrid, se integró bajo un mismo acuerdo internacional la regulación de ambos ámbitos, hasta entonces separados en dos Conferencias paralelas. La Conferencia de Madrid supuso, en suma, un gran avance para las telecomunicaciones internacionales y la primera manifestación de la convergencia de las comunicaciones. Los logros alcanzados fueron, verdaderamente, precursores de la intensa revolución que hoy vivimos: un tiempo de profunda transformación de la economía y de la sociedad impulsado por, también, la innovación digital.

La digitalización es, efectivamente, una fuerza transformadora que afecta a todos los sectores e industrias. Pero la tecnología debe ayudar a construir una economía

no solo más competitiva y productiva, sino también más justa; una economía que genere mayores oportunidades para el empleo, la formación y el acceso a los servicios públicos.

El mundo digital se ha revelado como uno de los más importantes instrumentos de cooperación y desarrollo para extender el acceso de muchas colectividades y regiones menos favorecidas a beneficios como el conocimiento, la salud y la democracia, que son fundamentales y mejoran la calidad de vida de los ciudadanos. Realmente, muchas cosas dependen hoy en gran medida de la tecnología. Más aún en un contexto como el actual, en el que las tecnologías de la información y las telecomunicaciones son un factor imprescindible para el crecimiento económico, los avances sociales y, en definitiva, el desarrollo de los pueblos.

Por todo ello, España considera prioritario continuar cooperando con la Unión Internacional de Telecomunicaciones, una organización que tiene el firme compromiso de conectar a todos los habitantes del mundo, independientemente de su lugar de residencia y de sus recursos, y de proteger el derecho de las personas a comunicarse.

Permítanme que en el día de hoy y, precisamente, en un aniversario que conmemora siglo y medio de telecomunicaciones, dedique un homenaje sentido, lleno de afecto y reconocimiento, a la persona y a la memoria de Jesús Hermida; un profesional del periodismo que fue testigo, y comunicador, de muchos de los acontecimientos

“La digitalización es una fuerza transformadora que afecta a todos los sectores e industrias. Pero la tecnología debe ayudar a construir una economía no solo más competitiva y productiva, sino también más justa; una economía que genere mayores oportunidades para el empleo, la formación y el acceso a los servicios públicos”.

tos más relevantes de las últimas décadas. Quiero transmitir desde aquí mis condolencias a sus familiares y amigos, y a todo el mundo del periodismo español, que justamente le reconoce como maestro y ejemplo, por esta triste pérdida.

Señoras y señores, Señor Presidente, Señorías, Señor Secretario General de la UIT, Termino ya mis palabras, por tanto, manifestando nuestro firme compromiso, el de España, con la Unión, como con el sistema de NNUU y, en general, con los esquemas multilaterales de cooperación, progreso y gobernanza internacional. Seguiremos trabajando estrechamente con la UIT en el marco de una política de colaboración cada vez más activa.

Gracias, de nuevo, Secretario Zhao, por su presencia, y mis felicitaciones a la UIT por su 150º aniversario. ☺



150 ANIVERSARIO DE LA UIT

5 de mayo de 2015 - Senado de España

Discurso de Eugenio Fontán Oñate, Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, en el acto conmemorativo del 150º Aniversario de la UIT

Es para mí un honor dirigirme a este auditorio en un día tan señalado como este, en el que conmemoramos el 150 aniversario de la fundación de la Unión Telegráfica Internacional, germen de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Valoro especialmente poder reunirnos para celebrar esta efeméride en este antiguo Salón de Sesiones del Senado y agradezco a su presidente su hospitalidad.

Es igualmente un placer poder trasladar nuestra más calurosa felicitación a la Unión Internacional de Telecomunicaciones representada hoy aquí en la persona de su Secretario General.

La organización intergubernamental más antigua del mundo, nació precisamente entre estas mismas paredes del Senado de España que hoy nos acoge. Fue aquí, en la Conferencia de Plenipotenciarios de Madrid del año 1932, donde se sentaron las bases de una organización que sobre los pilares de la cooperación internacional y el consenso ha garantizado que las telecomunicaciones hayan transformado radicalmente el mundo en que vivimos.

En la Conferencia de Madrid se unificaron todos los tratados y acuerdos internacionales existentes en materia de comunicaciones hasta esa fecha en un único Convenio, que puso el broche de oro a más de dos meses de intensos trabajos entre las delegaciones de los 90 países participantes.

También fue aquí donde por primera vez se utilizó el término telecomunicación para designar: *"cualquier comunicación telegráfica, telefónica, de signos, señales, escritos, y sonido de cualquier naturaleza a través de cables, radio, u otros sistemas o procesos eléctricos u ópticos."*

Para todos los ingenieros que hemos dedicado nuestra carrera a esta disciplina apasionante, este es sin duda un hito de gran relevancia, pero además he de confesarles



que para mí este es un acto especialmente emotivo, ya que entre aquellos pioneros representantes de la Delegación española en la Conferencia de Madrid estaban mis abuelos Virgilio Oñate Sánchez y Antonio Fontán de la Orden, a quienes hoy hago también un personal homenaje.

Ellos y sus contemporáneos no podían ni imaginar la manera en que las telecomunicaciones y las TIC iban a transformar el mundo en que vivimos, pero aquellos hombres reunidos en Madrid entendieron claramente que había que establecer mecanismos, más allá de las fronteras, que garantizaran el derecho fundamental de todo individuo a comunicarse.

Entendieron, incluso en un momento en que las telecomunicaciones no habían alcanzado la increíble dimensión que tienen hoy en nuestras vidas, que el acceso a la información era un bien tan indispensable para la humanidad, que era imprescindible establecer los cauces para garantizar que las tecnologías existentes y las que pudieran desarrollarse en el futuro, estuvieran siempre encaminadas a garantizar este derecho.

Los profesionales del sector de las telecomunicaciones, a quienes me honro en representar hoy en este acto, somos muy conscientes de esta enorme responsabilidad que sintieron nuestros antecesores y nos sentimos orgullosos de haber contribuido al avance revolucionario de las telecomunicaciones y las TIC, hoy convertidas en la palanca de progreso más poderosa con que cuenta la humanidad.

Las telecomunicaciones son hoy indispensables para el sostenimiento y extensión de los mejores servicios básicos de educación o sanidad. Las infraestructuras que diseñamos impulsan soluciones sostenibles para nuestro planeta, contribuyen a garantizar el acceso a la información y el conocimiento en todos los rincones del mundo y ofrecen herramientas de gran valor para profundizar en el espíritu democrático y garantizar la libertad de expresión.



También sin duda son pieza clave para afrontar las amenazas sobre nuestra seguridad y juegan un papel protagonista en la asistencia en zonas de conflicto o emergencia, como acaba de ponerse de manifiesto tras la terrible catástrofe de Nepal, en la que los equipos de comunicaciones de emergencia enviados por la UIT están jugando un papel fundamental para facilitar las actividades de socorro y rescate a las víctimas.

Nuestra tarea es exigente y abarca todos los ámbitos y nuestra responsabilidad, por supuesto, es creciente. Las herramientas que hemos diseñado nos plantean innumerables retos, pero sin duda el más importante es el de poner su inmensa potencialidad al servicio del progreso de la humanidad y de la mejora de la calidad de vida de las personas.

Esa labor no puede abarcarse si no es desde el conocimiento, la cooperación y el consenso que tan bien han sido encarnados por la UIT en estos 150 años de historia.

He participado en varias ocasiones en las Conferencias Plenarias de esta institución y he de decirles que, desde mi experiencia personal, la UIT es un exponente brillante de lo que podemos lograr si ponemos nuestro conocimiento al servicio de objetivos superiores a nosotros.

La UIT basa su modelo de éxito en el diálogo abierto e integrador entre todos los agentes de la esfera pública y privada, contando con el aporte fundamental del mundo académico, lo que ha permitido establecer sistemas de comunicación globales robustos, fiables y en evolución continua, la hazaña más grande y sofisticada que ha puesto en marcha la ingeniería de telecomunicación.

Y España ha hecho suyo ese reto a lo largo de la historia, comprometidos plenamente con los objetivos de la UIT.

Debemos asumir el legado de los pioneros y ser generosos con los que van a sucedernos en estas tareas.

Sé que comparto con Su Majestad la plena confianza en una generación de jóvenes brillantes, excelentemente preparados, que deben tener la oportunidad de poner su conocimiento y su entusiasmo al servicio de este compromiso y deben contar con nuestro apoyo decidido para afrontar los retos que la Sociedad del Conocimiento nos pone en el horizonte.

Si no somos capaces de brindarles la posibilidad de dibujar un mundo nuevo, de poner todo su talento al servicio de la innovación tecnológica, si no alentamos a los jóvenes a formar parte de esta revolución, estaremos sin duda poniendo barreras al progreso.

Mis abuelos no imaginarían el mundo de oportunidades que contribuyeron a crear. Seguramente nosotros mismos no somos capaces de vislumbrar todos los avances para los que día a día estamos sentando las bases.

¿Cuántos satélites tendremos en órbita dentro de 50 años? ¿Cómo serán nuestras ciudades? ¿Qué dispositivos usaremos para comunicarnos? ¿Tendremos biosensores integrados en nuestro organismo?

¿Cómo afectarán todos esos avances al individuo, protagonista indiscutible de todos nuestros esfuerzos?

Es difícil imaginar el futuro cuando el presente está en plena efervescencia. Pero seguro que no nos equivocaremos si somos fieles a los principios que alentaron la creación de la UIT: pongamos el conocimiento al servicio de las personas.

Asumamos el reto de conectar el mundo y hagámoslo entre todos, con diálogo y consenso, porque de esa manera haremos de él un lugar mejor para las futuras generaciones. 🌐

A photograph of Houlin Zhao, Secretary General of the ITU, speaking at a podium. He is wearing a dark pinstripe suit and a patterned tie. Behind him are the Spanish flag on the left and the European Union flag on the right, against a red patterned backdrop. A blue sign on the podium reads "150 1865-2015".

“The remarkable history of ITU exemplifies its stellar role in connecting the world to the most advanced and innovative means of communication”

Houlin Zhao

Secretario General de la UIT

El Secretario General de la UIT, Houlin Zhao, visitó España el pasado 5 de mayo para participar en el acto conmemorativo del 150 aniversario de la UIT, celebrado en el Senado de España y que contó con la presencia de Su Majestad el Rey Felipe VI.

Aprovechamos esta importante ocasión para invitar al máximo responsable de este organismo de la ONU especializado en Telecomunicaciones a una entrevista en la que desgranamos con él la importancia de esta efeméride, el papel fundamental desempeñado por la UIT a lo largo de la historia y los grandes retos globales que se perfilan en el horizonte en la labor de esta institución que es garante del desarrollo de las telecomunicaciones a nivel mundial e impulsora decisiva del avance de las mismas en todos los rincones del planeta.

Reproducimos, por primera vez en BIT, la entrevista en su idioma original.

BIT. You were elected as 19th Secretary-General of ITU on 23 October 2014. You have committed to broadening the ITU community by encouraging additional Sector Members and global academic institutions to join the ITU family, while you have adopted a reinforced open door policy in order to bring on new associates and interested parties, including a greater role for SME in ITU tasks. What are your highest priority objectives for this new four year term during which you will be in charge of this institution?

ITU certainly faces complex tasks as the ICT landscape evolves rapidly. The World Summit on the Information Society concluded ten years ago, demonstrating strong political will to build a people-centred, development-oriented and inclusive information society. At that time no one could have believed that there would be nearly 7 billion mobile subscribers within a decade; that smartphones would be in millions of pockets; and that mobile devices would begin to replace desktop computers and even television sets.

While this is true in most developed countries, the challenge still remains to connect millions of people who still do not have access to modern communication systems. This growing divide is a major challenge, and we must make every effort to ensure people are connected to sources of information and knowledge that is taken for granted elsewhere and which empowers people with access to meet their own development aspirations and goals.

The key to bridging the digital divide lies in strengthening global partnerships for development and using the power of ICTs to meet our sustainable development goals. ITU calls upon Member States, Sector Members and Associates as well as academia and citizens' groups to pull together every conceivable resource to ensure that

I believe ICT entrepreneurs, start-ups, and SMEs have a particularly relevant role in ensuring economic growth in a sustainable and inclusive manner."

communities worldwide are fully connected to ICTs. Acting as catalysts, ICTs open the door to myriad solutions in the quest for a more productive and better life in remote rural communities and even in under-served urban areas.

Specifically, I would like to work closely with ITU Member States to promote sustainable national policies enabling the deployment of telecommunication/ICT networks and services for rural, isolated and underserved areas; support ongoing work aimed at developing standards that will help the deployment of telecommunication/ICT infrastructure and services in rural, isolated and underserved areas; promote frequency spectrum allocations which facilitate the deployment of radiocommunication systems in rural areas; Encourage the use of wireless systems designed to provide the most efficient coverage and service to rural areas, including satellite and terrestrial solutions; develop broadband connectivity and inclusion for all, in particular in rural areas, through broadband backhaul, wireless or wireline, and including satellite communications; support ongoing work on the deployment of efficient and cost-effective infrastructure, in particular mobile telephony, in under-served and rural areas; and connect all institutions, in particular schools, which act as community hubs and help connect youth as well as adults to knowledge

and information, leading to employment and socio-economic development.

At the same time, as the United Nations specialized agency for ICTs, ITU must keep pace with global developments and continue to provide the intergovernmental platform for the development of new standards that are interoperable around the world. We have to move with the times to ensure spectrum is available and efficiently managed to accommodate new technological developments. We have to support industry sectors that wish to participate in developing new high-tech networks even in outer space. We must ensure that developing countries have the capacity to harness the potential of new developments in ICTs; indeed many of them are prepared to leapfrog technologies and adopt the latest state-of-the-art systems.

I believe ICT entrepreneurs, start-ups, and SMEs have a particularly relevant role in ensuring economic growth in a sustainable and inclusive manner. They are involved in the development of innovative ICT-enabled solutions, which are key to driving innovation, with a unique potential to make a long-lasting impact in global, regional and national economies and as a fundamental source of new jobs, especially for youth, in the current knowledge economy.

SMEs represent an essential source of economic growth in advanced industrialized countries, as well as in emerging economies. Flexible, adaptable, scalable and responsive, they can operate and innovate anywhere there is connectivity – and make a long-lasting impact on both our societies and markets.

I am confident that ITU will continue meeting the challenges ahead as well as embrace new opportunities delivered by the changing ICT market place – backed by the deep knowledge and expertise of our staff and membership,

and our proven ability over 150 years to adapt, reform and innovate so as to stay in tune with market demands.

BIT. ITU decisions are arrived at by consensus. Looking back on your experience of over 20 years within this organization, how would you say that internal processes take place in order to achieve said consensus? Is consensus the key term that has guaranteed a history of success for this organization?

Over the years, ITU has reached its decisions by consensus. In accordance with the purposes of ITU, as defined in the ITU Constitution and Convention, ITU is committed to connecting the world. In order to achieve this, ITU works to ensure that the global communications infrastructure runs smoothly and effectively so as to enable everyone to access the benefits of telecommunication/ ICTs and assist in mitigating new risks.

As an example, ITU oversees international spectrum allocation and satellite coordination, develops and gains consensus on new telecommunication/ICT standards, and carries out policy analysis and work on the development of an enabling environment as well as providing technical assistance to Member States. In all these activities, ITU's consensus principle has been developed based on best practices/past practices in which there are "no losers, only winners".

There is no exact reference for the definition of "consensus" in the ITU Constitution, Convention or General Rules and could be interpreted differently, depending on the circumstances. "Consensus" has two interpretations within ITU: "unanimous" or "unopposed". In most cases, agreements are "unanimous"; from time to time, it could be "unopposed". ITU invites membership to participate in the decision-making process aimed at facilitating the achievement of a consensus within the



groups, in particular in the field of standardization, encouraging consensus among the membership.

However, not all decisions in ITU require consensus, as there are various stages in the decision-making process requiring different types or levels of approvals and agreement. The most important aspect of the decision-making process within ITU is not simply about "numbers", but whether the decision has embodied the value of striving for full agreement or consent among the membership. In ITU meetings, we do our utmost to support our membership to reach an agreement, hopefully by consensus, in order to maintain ITU's valuable and time-honoured traditions.

BIT. ITU celebrates 150 years of history, which is a lengthy span of cooperation towards the development of telecommunications and Information Technologies worldwide. How different do you believe that the history of telecommunications and Information Technologies would have been without this coordinated action spearheaded by the ITU? Which would you say are the technological innovations

that have transformed the world most throughout this long period? Which of these do you believe will determine the future evolution of information and communication technologies in upcoming years?

This year, 2015, marks the 150th anniversary of the International Telecommunication Union. Established in 1865, ITU has reaffirmed its reputation worldwide as one of the most resilient and relevant international organizations and continues its work as the specialized agency of the United Nations dealing with state-of-the-art telecommunications and information and communication technologies.

The remarkable history of ITU exemplifies its stellar role in connecting the world to the most advanced and innovative means of communication, from the days of the telegraph to the Internet and mobile broadband, which now allows us to be in touch anytime, anywhere with friends, family, colleagues and even things.

As we celebrate our 150th anniversary, we look back with pride at our

“ITU works to ensure that the global communications infrastructure runs smoothly and effectively so as to enable everyone to access the benefits of telecommunication/ ICTs and assist in mitigating new risks.”

accomplishments. And we look forward to the future as we respond to the rapid changes in the global ICT environment.

We have continued to develop and grow with the evolving ICT sector, from telegraphy to the modern world of satellites, mobile phones and the Internet, and now again as we move to the future of the Internet of Things and big data.

The theme for ITU's 150th anniversary “Telecommunications and ICTs: drivers of innovation” is in line with several core activities and imperatives of ITU and underlies the work of the three Sectors of the Union as well as ITU Telecom.

In a rapidly evolving global ICT environment, fostering growth and innovation at all levels – from policy-makers and industry to academia and civil society – is the key to meeting the aspirations of end-users and people around the world as we embrace the digital world. Broadband infrastructure development is a critical element in ensuring that ICTs are used innovatively as delivery vehicles for health, education, governance, trade and commerce in order to achieve sustainable socio-economic growth.

This year alone, ITU has provided the intergovernmental platform for the development of new standards and technologies, which of course has both social and financial implications as ICTs determine the way we communicate, interact and conduct trade and commerce.

Only a few weeks ago, ITU announced the framework and vision for the next-generation 5G mobile systems to be conducted under the name of IMT-

2020, as an extension of ITU's existing family of global standards for International Mobile Telecommunication systems (IMT-2000 and IMT-Advanced), which serve as the basis for all of today's 3G and 4G mobile systems. These new systems, set to become available in 2020, will usher in new paradigms in connectivity in mobile broadband wireless systems to support, for example, extremely high definition video services, real time low latency applications and the expanding realm of the Internet of Things (IoT).

Our work is contributing extensively towards attaining sustainable development as ICTs provide key solutions in energy efficiency and producing greener technologies. We are working on standards for smart cities and on cutting down waste, especially e-waste, and solutions to combat climate change. We have allocated spectrum specifically for earth monitoring via satellites as well as for oceanographic radars, and in times of natural disasters, as with the devastating earthquake, which hit Nepal, we dispatched satellite phones and communications equipment to assist in rescue and relief operations.

On 17 June, 119 countries in Europe, Africa, the Middle East and Central Asia had undertaken to meet the deadline to switch from analogue to digital TV broadcasting, which opened the way for new innovations and developments in the broadcast industry, such as HDTV and ultra-high definition TV or UHD TV. Digital TV broadcasting offers many advantages over analogue systems for end-users, operators and regulators. The more efficient use of radio spectrum brought on by digital TV also allows

for the so-called digital dividend resulting from the freeing up of much-needed spectrum for use by other services, such as mobile broadband.

Innovative ICTs and broadband access are now recognized as critical factors in achieving an environmentally sound and sustainable future in the post-2015 era. Innovative measures can bridge the digital divide between countries, between cities and rural areas, and those living in differing socio-economic levels, providing new ICT opportunities.

BIT. The World Summit on the Information Society has established a milestone by bringing together a wide variety of agents in an open and fruitful dialogue. What objectives does ITU have in order to continue to manage WSIS?

Over the past ten years, the annual WSIS Forum has become a unique global multi-stakeholder platform for coordinating and facilitating the implementation of the WSIS Outcomes, in line with the spirit of the original World Summit on the Information Society and the Tunis Agenda. It has proven an efficient mechanism for the coordination of multi-stakeholder implementation activities, information exchange, creation of knowledge, and the sharing of best practices.

The WSIS Forum is a unique global platform for multi-stakeholder coordination for the implementation of WSIS-related activities, projects, and initiatives. It aims to define strategies and tactics to help countries and organizations to more effectively harness the power of ICTs to meet the post-2015 Sustainable Development Goals (SDGs).

The WSIS Forum continues to help stakeholders in developing multi-stakeholder and public/private partnerships to advance development goals and improve people's lives around the world.

Last year, the highly successful WSIS+10 High-Level Event, and later, the ITU Plenipotentiary Conference 2014 in Busan, Republic of Korea, endorsed two Outcome Documents: the WSIS+10 Statement on the Implementation of WSIS Outcomes and the WSIS+10 Vision for WSIS Beyond 2015. These two Outcome Documents provide fresh vision and renewed priorities for the eleven WSIS Action Lines and clearly underline the powerful role of ICTs for sustainable development.

The post-2015 process for Sustainable Development has identified ICTs as key enablers of development. However, direct references to the catalytic power of ICTs for development are cited as specific targets only in 4 of the 17 goals (in targets related to education, gender empowerment, universal affordable access to ICTs/Internet in LDCs and as a means of implementation). I believe this is not enough, and there should be more targets, to realize the full multiplier effect of ICTs for driving development.

To underline the key role of ICTs in promoting sustainable development, all WSIS Action Line Facilitators, under the coordination of ITU, have developed a WSIS SDG Matrix demonstrating the direct links between the WSIS Action Lines and the SDGs.

BIT. In a recent interview, you mentioned that end users are concerned about issues such as security, privacy, and service price and quality while service providers face challenges involving investment and sustainability of their business models, and at the same time, regulators are centred on enhancing market development. Will balancing these three elements be critical for the development of the global telecommunications industry?

As ICTs continue to grow exponentially, an equal expansion in user capacity is created, which in turn fuels additional growth in ICTs, such as new software,



applications and services. As markets expand, ICTs become even more attractive as a platform for social and economic engagement across societies. As this leads to significant new investment in the development of ICTs, policy makers try to frame new strategies on enhancing market competition while protecting universal access to essential infrastructure.

As ICTs continue to be shaped by the ever-evolving technical, market and regulatory environment, it is critical to ensure balance, collaboration, interdependency and sustainability in order to leverage the potential of ICTs to accelerate global economic development.

Furthermore, in today's world of global communications, the question of sustainability cannot be analysed in isolation from policies that affect information flows, exchange of knowledge and global trade. The importance and speed of ICTs and Internet development and their profound influence on economic activities require increased levels of international cooperation.

Breakthroughs on a global scale have increased exponentially through technology and the data that it generates.

There are now more than 3 billion Internet users worldwide and this number is expected to increase rapidly in the next few years. The proliferation of mobile devices, social media, cloud technologies and the staggering amount of data they generate have transformed the way we live and work in the digital environment.

While all these advanced technologies have improved our lives and provided us with greater opportunities for innovation than ever before, they have also accelerated the rise of an entirely new problem to contend with: *Security and privacy*. As a result, we need to ensure greater access, while at the same time ensuring security in the use of ICTs. We need to ensure data security and user privacy in the online world while ensuring that all citizens find a trustworthy cyberspace that promotes peace and security, enables development and respects human rights.

BIT. During the recently held "Safer Internet Day" you mentioned the relevance of International cooperation in protecting children when they surf the web. Do Administrations need to undertake a greater commitment to this end?

Safer Internet Day, marked each year on 10 February highlights global efforts to improve the safety and security regime related to the digital tools we all rely on each and every day. It is an example of how the international community can start to collaborate in a harmonized way to create a better online environment for all.

As the UN specialized agency for information and communication technologies (ICT), ITU is helping leverage the efforts of a host of different partners around the world. We're also raising awareness of the issue to our global membership, which comprises 193 member countries, more than 700 private sector members from across the ICT industry, and over 80 institutional members from the global academic community.

The explosion of ICTs has created unprecedented opportunities for children and young people to communicate, connect, share, learn, access information and express their opinions on matters that affect their lives and their communities. But this wide and easily available access to broadband Internet and mobile technology also poses tremendous challenges to children's safety – both online and offline. This must be addressed at the highest levels.

While local and national initiatives are critical, the Internet knows no boundaries, and it becomes all the more critical to strengthen international cooperation on child online protection. To reap the benefits of the digital revolution while reducing the risks involved requires a coordinated global response that brings together governments, civil society, local communities, international organizations and the private sector.

Thanks to the support and commitment of our Child Online Protection (COP) partners, and with the help of their resources, invaluable expertise, and

“While all these advanced technologies have improved our lives and provided us with greater opportunities for innovation than ever before, they have also accelerated the rise of an entirely new problem to contend with: Security and privacy”.

activities, ITU's own COP Initiative has achieved a great deal in recent years. Child online safety is now much higher on the political agenda of many countries, and has become a top priority for key stakeholders, including businesses and financial institutions. Above all, political will is required at the highest level to ensure that we are able to keep our children safe from online predators.

BIT. Worldwide, women are less inclined to choose technical activities such as those that are related to telecommunications and ICT for their professional careers. This has a considerable influence on their capabilities to participate and lead some of the breathtaking changes that telecommunications and ICT will bring in the next few years. How can we entice the interest of girls in technical activities?

Gender equality is a basic human right enshrined in the UN Charter, and ICTs are tools that can help accelerate progress towards achieving this goal. We must focus our efforts on using the power of ICTs to provide new digital opportunities to end discrimination and empower women and girls to achieve their rightful place as equals in the world. This effort with ICTs must begin not only from the cradle, but from antenatal health care, reaching out to

the remotest communities through telemedicine and other means – with every mother, every girl and every woman guaranteed her birthright, recognizing that women are the bedrock of our societies and are the pillars of strength in every family and community.

ITU Member States and Sector Members have made a strong case for the creation of an empowering environment that encourages girls and young women to consider a career in technology. Civil society organizations, academia and committed individuals proved themselves to be invaluable partners, often working with very little funding in their efforts to raise awareness – among communities, teachers and career advisers – of ICT sector employment prospects.

ITU Resolution 70 (Rev. Busan, 2014) “Mainstreaming a gender perspective in ITU and promotion of gender equality and the empowerment of women through information and communication technologies” recognizes that “ICTs are tools through which gender equality and women's empowerment can be advanced”. They are integral to the creation of societies in which both women and men can substantively contribute and participate.

Resolution 70 highlights the role of ICTs to advance gender equality and women's empowerment in many ways, notably by encouraging girls to choose a career in the field of ICTs, and by fostering the use of ICTs for the social and economic empowerment of women and girls. It encourages ITU Member States and Sector Members to review their policies related to the information society to ensure the inclusion of a gender perspective in all activities.

In order to promote gender equality and women's empowerment, the International Girls in ICT Day is celebrated annually around the world on the fourth

Thursday in April. It brings attention to ensuring that girls and young women have the opportunity to engage with ICTs in productive ways, encouraging them to consider a future in the technology sector.

This year, Girls in ICT Day was celebrated on 23 April. ITU hosted a special event in Geneva and participants were invited to attend workshops on satellites, creative coding, mobile apps and robotics. A Career Fair provided an opportunity to meet female ICT professionals and explore relevant study programmes and job opportunities in the sector.

ITU and UN Women are also collaborating in the GEM-TECH Awards, showcasing and recognizing the critical work that is taking place around the world to ensure that girls and women achieve digital equality in all its dimensions.

This is an important year for the global community as we observe the 20th anniversary of the Beijing Platform for Action and, as we put in place a new global framework on sustainable development, gender equality and women's empowerment are seen as a central goal. The GEM-TECH awards can play an important role in highlighting what works and where initiatives can be scaled up and further investments made. Moreover, they showcase the tremendous talent and determination of women to ensure that technology and its applications are relevant and responsive to their needs.

BIT. Spectrum Management complexity has been growing as enriched services have been made available by telecommunications and ICT. In this scenario, World Radiocommunication Conferences, such as the one that will take place next November in Geneva, are critical. What are the key issues that will be debated during this forum?



World Radiocommunication Conferences are mandated to review and revise the Radio Regulations, the international treaty governing the use of radio-frequency spectrum and satellite orbit resources. The World Radiocommunication Conference in November this year (WRC-15) will focus on ensuring that these resources will be used in the best possible way and in the best interest of all end users, with global implications for both policy-makers and the industry. The global management of the radio-frequency spectrum and satellite orbits is essential to extend the reach of information and communication technologies to all corners of the world. Mobile, satellite and broadcasting services are among the hot issues that are going to be addressed by this year's WRC.

The Second Session of the Conference Preparatory Meeting (CPM15-2) for WRC-15, which concluded in Geneva on 2 April, reached consensus on many of the topics on the WRC-15 Agenda, for instance, the implementation of

wireless avionics intra-communications, the use of digital technologies for more efficient use of existing frequencies for on-board communications, and the availability of the 5 GHz band for feeder-links to non-geostationary orbital (GSO) systems in the mobile-satellite service.

CPM15-2 addressed many other complex and controversial issues related to terrestrial and space radio-communication services – from narrowband systems for maritime and aeronautical mobile communications and navigation to broadband wireless access systems – as well as the future use of a wide range of frequency bands allocated by the Radio Regulations. Agreement was also reached on the various possible options to be considered by WRC-15. These will include issues related to mobile, broadcasting and orbital slots for satellites, including the new generation of small satellites. Aviation (including unmanned aircraft and flight data tracking), maritime issues, earth observation and monitoring, disaster management, amateur radio



and other scientific issues such as the suppression of the leap second in favour of a continuous reference time scale.

BIT. As of 2015, the United Nations Agenda for sustainable development will take on challenges in which telecommunications and ICT should be important tools. What is the contribution of the ITU towards enhancing sustainable development through this important plan?

In October 2014, a global agenda to shape the future of the ICT sector was unanimously adopted at the ITU Plenipotentiary Conference (PP-14) in Busan, Republic of Korea. This new ITU resolution, the “*Connect2020 Agenda for Global Telecommunication/ICT Development*”, sets out the shared global vision, goals and ambitious targets for the ICT sector.

ITU Member States are committed to work towards “an information society, empowered by the interconnected world, where telecommunication/ICT enables and accelerates socially, economically and environmentally sustainable growth and development for everyone”. All stakeholders are

invited to contribute with their initiatives as well their experience, qualifications and expertise to the successful implementation of the *Connect 2020 Agenda*.

Specifically, the *Connect2020 Agenda* includes four key goals:

1. Growth – to enable and foster access to and increased use of ICTs
2. Inclusiveness – to bridge the digital divide and provide broadband for all
3. Sustainability – to manage risks and challenges resulting from ICT development
4. Innovation and Partnership – to lead, improve and adapt to the changing technology environment in a collaborative way.

The targets for each of these four goals are intended to drive strategic

impact and change in the ICT Sector, which all countries want to achieve by 2020.

Today, there are more than seven billion mobile subscriptions worldwide, up from 738 million in 2000, and 3.2 billion people are using the Internet globally of which two billion live in developing countries. However, four billion people worldwide still remain offline, representing two-thirds of the population residing in developing countries.

The *Connect 2020 framework* aims to expand the number of users by a further 1.5 billion by the year 2020 by ensuring that more people and communities benefit from inclusion in the digital economy. At the same time, we all need to face the challenge to ensure that this growth happens in a sustainable manner and contributes to overall sustainable development.

To promote the beneficial use of ICTs, we also recognize the need to manage risks and challenges that emerge from rapid growth in the penetration of ICTs. Working closely with other organizations, we are focusing on enhancing their sustainable and safe use. In particular, we are working towards strengthening cybersecurity, preventing potential harm to the most vulnerable parts of society, in particular children, and mitigating the negative effects on the environment, including e-waste.

I call upon everyone to continue to promote the important role of telecommunication/ICTs as the most significant means of implementation

“The World Radiocommunication Conference in November this year (WRC-15) will focus on ensuring that these resources will be used in the best possible way and in the best interest of all end users, with global implications for both policy-makers and the industry.”

of the Sustainable Development Goals through active engagement in the ongoing discussions on the post-2015 Sustainable Development Agenda of the United Nations.

BIT. Spain has enthusiastically participated in the celebration of the 150th anniversary of ITU with an event held at the Spanish Senate that was presided by His Majesty the King, during which the Conference of Plenipotentiaries of the International Telecommunications Union of 1932, also known as the Madrid Conference, was commemorated. What has this milestone meant to the ITU? Why is this event of special significance within the 150th anniversary?

Spain is one of the original founding Member States of ITU. On 17 May 1865, twenty European nations signed the first International Telegraph Convention, the treaty which established the basic principles for international telegraphy, laying the foundations for today's era of international communications. ITU was then known as the International Telegraph Union.

In 1932, Madrid was the venue for the Fifth Conference of the Plenipotentiaries. The Fourth International Radiotelegraph Conference met simultaneously and decided to merge into a single entity. The Telegraph Convention of 1875 and the Radiotelegraph Convention of 1927 were combined into a single convention embracing the three fields of

telegraphy, telephony and radio. The new International Telecommunication Convention established at the Madrid Conference served as the Union's charter and constitution, establishing its legal existence and setting forth its purposes, compositions, structure and functions.



ITU got a new name. In recognition of the technological evolution of communication technology, ITU was re-named the International Telecommunication Union to reflect the new era of global communications.

In 2007, the Spanish Government and the Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (Spanish Association of Telecommunication Engineers) held

a ceremony led by His Majesty King Juan Carlos I of Spain to mark the 75th anniversary of the 1932 International Telecommunication Convention. His Majesty the King addressed the commemorative event, noting the significance of the celebration and affirming that Spain would do its utmost to contribute to the fostering of information technologies.

On 5 May this year, His Majesty Don Felipe VI, King of Spain, honoured us with his presence, in the same place where the ITU membership changed our name from the International Telegraph Union to the International Telecommunication Union, in 1932. I was very privileged to have been in Madrid for this historic commemoration and to listen His Majesty the King.

"The digital world has emerged as one of the most important instruments of cooperation and development to expand access to many disadvantaged communities and to benefits such as knowledge, health and democracy, which are key regions and improve quality of life the citizens," His Majesty said, noting that digitization is indeed a transforming force that affects all sectors and industries. "But technology should help not only to build a more competitive and productive economy, but also one that is more fair; an economy that generates greater opportunities for employment, training and access to public services." 🌐

Interview: Houlin Zhao, ITU Secretary General

The Secretary General of the ITU, Houlin Zhao, visited Spain on 5 May to participate in the commemorative act of the 150th anniversary of the ITU, held in the Senate of Spain and that had the presence of His Majesty, King Felipe VI.

We took this important occasion to invite the leader of this U.N. organisation specialised in Telecommunications to an interview in which we broke down with him the importance of this date, the basic role carried out by the ITU throughout history and the great global

challenges that are profiled on the horizon in this institution's work that guarantees the development of telecommunications on the world level and is decisive promoter of its advancement in all corners of the planet.



Manuel Avendaño Gascón
Responsable de Contenidos Foro Histórico
de las Telecomunicaciones

Conmemorando el sesquicentenario de la UIT por la senda de los inventores

Con ocasión de la creación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones en 1865, cuyo sesquicentenario celebramos este año, Manuel Avendaño recorre en este artículo velozmente, la expansión innegable de la Telecomunicación, con el apoyo de medio centenar de sus personajes más ilustres, desde el primer ingenio hasta nuestros días. El propósito del artículo es también el del propio Foro Histórico de las Telecomunicaciones: recuperar, incrementar, conservar y dar a conocer el patrimonio histórico relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación.



Édouard Estaunié

Fue un ingeniero y académico de la lengua francesa **Édouard Estaunié** quien bautizó nuestra profesión en 1904 pero el bautismo oficial fue español, ya que tuvo lugar en 1932 con ocasión de la Conferencia de Madrid de la UIT.



Agustín de Betancourt y Molina

La prehistoria de las telecomunicaciones se inicia en tiempos de la Revolución Francesa con **Claude Chappe**, quien instaló la primera línea telegráfica óptica desde París a Lille en 1792. Siete años más tarde, un ingeniero español, **Agustín de Betancourt y Molina**, inauguró la primera línea española de telegrafía óptica entre Madrid y Aranjuez.



Samuel Morse

Samuel Morse concibió la idea de un sistema telegráfico sobre un solo conductor con un electroimán incorporado. El secreto de Morse fue instrumentar su idea mediante un elemento clave: el código. Basada en él, la línea telegráfica Washington-Baltimore entró en servicio en 1845.



David Edward Hughes

En 1855 **David Edward Hughes** inventó y patentó el telégrafo de impresión o teletipo y en 1874 **Émile Baudot** sustituye el código Morse por el código Baudot, que se ha utilizado en el mundo durante más de 70 años.



John Watkins Brett

Gracias a la tenacidad del llamado padre de la telegrafía submarina, **John Watkins Brett** pudo tenderse el primer cable submarino entre el acantilado de Dover y Calais en 1850. Logró que en 1858 el buque USS Niagara amarrase el primer cable transatlántico en la Bahía de la Trinidad en Terranova (Canadá) y el HMS Agamemnon en Valentia (Irlanda) de 3240 km de longitud.

En 1865 el total de líneas telegráficas era de unos 500.000 km y se enviaban unos 30 millones de mensajes a través de redes telegráficas en las que cada país utilizaba su propio sistema.



Antonio Meucci

Los representantes de 20 territorios europeos, entre ellos, España, se reunieron el año de 1865 en París acordando el uso del Morse en las líneas internacionales y una tarifa uniforme para casi toda Europa. El 17 de mayo de 1865 nacía así la Unión Telegráfica Internacional, la primera organización intergubernamental en la Historia.

El ingeniero italiano **Antonio Meucci** descubrió que la transformación de las vibraciones sonoras en impulsos eléctricos permitía transmitir la voz a distancia, a través de un cable. Di-



Alexander
Graham Bell

señó el 'teletrófono'. En 1871 hace una demostración en Nueva York transmitiendo la voz de una cantante. Meucci presenta su 'telégrafo parlante' al vicepresidente de una filial de la Western Union Telegraph Company, en la trabajaban como consultores **Alexander Graham Bell** y **Elisha Gray**, haciéndoles entrega de abundante documentación. En 1874, no pudiendo pagar los 10 \$ necesarios para renovar su patente, la pierde. Dos años más tarde, Alexander Graham Bell registró un aparato de transmisión de la voz sin facilitar una detallada descripción. Meucci no consigue que le sea reconocida la paternidad de su invento hasta siglo y medio más tarde, en 2002, cuando la Cámara de Representantes de los EEUU reconoce que fue Meucci antes que Bell el inventor del teléfono.



Elisha Gray



Thomas Alva
Edison

Alexander Graham Bell crea en 1877 la Bell Telephone Company y al año siguiente inauguró la primera central telefónica en New Haven. En 1879, la Bell Telephone Company, con más de 150.000 abonados, adquirió las patentes de **Thomas Alva Edison** del micrófono de carbón, que posibilitó llamadas a largas distancias.



Tivadar
Puskás

Pronto se vio la necesidad de concentrar los bucles de los abonados en una centralita. Fue el húngaro **Tivadar Puskás** quien, en colaboración con Alva Edison, diseña un prototipo de centralita telefónica que se instala por primera vez en 1878 en Boston.



Almon Brown
Strowger

Asegurar que la llamada originada alcanzase su destino condujo necesariamente a la automatización del proceso. **Almon Brown Strowger** en 1891 fue capaz de poner en servicio la primera central automática del mundo en Indiana.

En 1909 el sueco **Alex Hultman** propuso introducir mejoras en el sistema Rotary (selectores de giro y salto) de la Western Electric y trasladó sus ideas al ingeniero de LM Ericsson, **Knut Kaell**, para construir un selector polar (de giro y penetración) con 500 puntos. En 1923 se pone en servicio la primera central con 5000 líneas AGF-500 en Rotterdam (Países Bajos).



Agner Krarup
Erlang

En 1919 el ingeniero sueco **Gotthilf Ansgarius Betulander** y el ingeniero de LM Ericsson **Nils Palgrem** presentaron la solicitud de patente de un selector de barras cruzadas (crossbar). La primera central de conmutación crossbar fue instalada por Televerket y puesta en servicio en 1926.

Surgió la necesidad de dimensionar la red de enlaces y elementos internos en cada central optimizando los circuitos y órganos necesarios para que una llamada saliente pudiera progresar hacia su destino a través de la red jerarquizada. El matemático, estadístico e ingeniero **Agner Krarup Erlang** desarrolló una fórmula para el cálculo de congestión y tiempos de espera que fue de inmediato utilizada por la mayoría de las compañías telefónicas.



Temistocle
Calzecchi
Onesti

El alemán **Heinrich Rudolf Hertz** logró demostrar en 1887 la propagación de la acción electromagnética en el espacio. En 1884 el italiano **Temistocle Calzecchi Onesti** construyó un dispositivo que el físico inglés, Oliver Joseph Lodge, denominó 'coherer' (cohesor) y que fue utilizado por **Guglielmo Marconi** en su primer dispositivo rudimentario para la recepción y transmisión de sonidos a distancia en su primer aparato de telegrafía sin hilos.



Oliver Joseph
Lodge

En 1898 **Oliver Lodge** solicitó una patente para la 'sintonización sintonica' que posibilitaba que determinadas frecuencias se pudieran utilizar por el transmisor y receptor en un sistema de comunicación inalámbrica. La Compañía Marconi le compró la patente y lo nombró asesor científico honorífico. Lodge fue además la primera persona en transmitir, durante una conferencia, una señal de radio.



Aleksandr
Stepánovich
Popov

Aleksandr Stepánovich Popov en 1897 experimentó que la sensibilidad del aparato cohesor crecía al unirlo a un hilo conductor que dejó suspendido en una cometa. De este modo nació la primera antena. El tipo de receptor de radio inventado por Popov permitió al italiano Marconi poner en marcha su sistema de radio. La historia ha dado la fama y el prestigio de este invento a Marconi quien supo aprovechar mejor que nadie las dimensiones de su nuevo invento.



Guglielmo
Giovanni
Maria Marconi

Guglielmo Giovanni Maria Marconi, en 1894 en Bolonia, construyó un emisor basado en el modelo creado por Hertz y un receptor inspirado en el efecto descubierto por el francés Édouard Branly, utilizando antenas verticales. Logró que su transmisor cubriera una distancia de 2 km. Con su primo Henry Jameson Davis, creó la Wireless Telegraph and Signal Company, Ltd. Más tarde los objetivos de la compañía derivarían hacia la explotación comercial de la radio y en 1900 la compañía pasó a denominarse Marconi's Wireless Telegraph Company, Ltd. En 1901 transmitió la letra "S" del código de telegrafía Morse desde Poldhu (Cornualles) que fue captada en San Juan de Terranova (3400 km a través del Océano Atlántico).

que se basan el 99% de los receptores de radio y de televisión de todo el mundo.



David Sarnoff

La radio encontró en **David Sarnoff**, un excepcional empresario que contribuyó a su consolidación. Fue el primero en usar la radio en el ferrocarril, emitir música desde la estación de radio de Wanamaker y operar telefonía sin hilos de larga distancia. La adquisición de Marconi Telegraph Wireless Telegraph Co. of America por General Electric supuso el ascenso de **Sarnoff** a las más altas instancias de la industria de las comunicaciones electrónicas. En 1921 consiguió la retransmisión del combate de pesos pesados con un cuarto de millón de oyentes. Había nacido la radiodifusión.



John Ambrose
Fleming

Pronto, un nuevo salto tecnológico iba producirse con la válvula diodo del ingeniero inglés **John Ambrose Fleming**. Basándose en el "Efecto Edison", dedujo que si se aplicaba una corriente alterna entre el filamento y la placa, esta corriente se convertiría en continua. Así es como nació una nueva tecnología: la electrónica. El diodo de Fleming fue también el diseño básico de válvula termoiónica que empleó posteriormente **Lee de Forest**, quien en 1907 patentó la válvula termoiónica denominada inicialmente como auditrón y hoy conocida como triodo. Es considerado el 'padre de la radio'.



Albert Hoyt
Taylor



Leo C. Young

La telecomunicación ha contribuido hasta ahora a comunicar y entretener pero las dos grandes guerras requieren que se encuentre un sistema de RADIO Detection And Ranging (radar). **Albert Hoyt Taylor** y **Leo C. Young** lo logran para los EEUU. En 1930, **Young** coordinó un proyecto de investigación para la detección de una aeronave por medio de ondas de radio reflejadas y cuatro años más tarde dirigió la investigación que posibilitó el desarrollo del primer sistema utilizando impulsos de radio para determinar el rango de objetos estacionarios o móviles.



Alexander
Meissner

Alexander Meissner, para Telefunken, mejoró el diseño de las antenas de onda larga y diseñó circuitos de nuevos tubos de vacío y de sistemas de amplificación. Perfeccionó el diseño del principio heterodino para la recepción de radio. En 1912 un consorcio integrado por AEG, Siemens & Halske, Telefunken y Feiten & Guilleme adquiere un buen número de las 200 patentes registrados por **Meissner** quien, en 1913 descubrió el principio de realimentación positiva y su aplicación en tubos de vacío. Co-inventó el oscilador electrónico, que fue la base de la transmisión radio en 1920.



Watson-Watt

En 1933 la Alemania nazi proclamaba que poseía un 'rayo de la muerte' que mediante ondas de radio era capaz de destruir objetivos en el Reino Unido. El Ministerio del Aire encargó al escocés **Watson-Watt** una repuesta a esta amenaza. En 1935 tuvo lugar el llamado 'experimento Daventry', con la detección de un bombardero por medio de dos antenas situadas a 10 km de la antena de onda corta de la BBC de Daventry. Sus investigaciones hicieron del radar un instrumento esencial de los aliados para la victoria final.



Edwin Howard
Armstrong

El ingeniero estadounidense **Edwin Howard Armstrong** estudió todas las características eléctricas del triodo. Durante la I Guerra Mundial desarrolló el receptor superheterodino, en el

En 1929 **Karl Jansky** construye una antena giratoria que empleaba veinte minutos en explorar el cielo y que le permite descubrir que había perturbaciones estáticas que no procedían de nuestro sistema solar, sino del centro de nuestra galaxia. Es considerado el padre de la radioastronomía.



Grote Reber

En 1933 **Grote Reber** tuvo conocimiento del trabajo de **Jansky** y construyó en 1937 su propio radiotelescopio. En 1944 publicó el primer mapa de radio de la Vía Láctea.



John D. Kraus

John D. Kraus, del equipo de investigación de física nuclear de la universidad de Michigan, participó en el diseño y montaje del más potente acelerador de partículas del mundo. En 1946 inventó la antena helicoidal, clave en el desarrollo de las comunicaciones espaciales Su invento fue usado por millones de personas para la recepción de TV.



Paul Julius
Gottlieb
Nipkow

El primer paso de la televisión moderna lo dio **Paul Julius Gottlieb Nipkow** quien, en Berlín, experimentó con un sistema de visión a distancia (Elektrisches Teleskop), que era un rudimentario sistema de televisión. A principios de 1884 solicitó una patente para un sistema que utilizaba un disco perforado por 24 aperturas en forma de espiral El "disco de Nipkow", fue adoptado por muchos experimentadores de la televisión hasta que aparecieron los sistemas de televisión electrónica.



John Logie
Baird

El ingeniero escocés **John Logie Baird** estaba convencido de que era posible enviar imágenes a través de ondas de radio y construyó en 1924 un aparato mecánico con el que logró transmitir, a más de tres metros de distancia, la silueta parpadeante de una cruz de Malta. Sería el primero en transmitir imágenes de objetos en movimiento. La compañía de Baird suministró a la BBC en 1929 el primer programa con imágenes de 30 líneas. Tres años más tarde Baird y sus técnicos instalan emisoras de televisión en París, Berlín, Roma, Londres y Moscú. A fin de aumentar la resolución, desarrolló un sistema mecánico de 240 líneas que fue adoptado experimentalmente por la BBC hasta que fue sustituido por el sistema de 405 líneas de barrido electrónico.

En agosto de 1942 Baird realizó la primera demostración pública de un tubo electrónico en color. Ese mismo año los Laboratorios Bell de New Jersey exhiben una pantalla de televisión de 2500 elementos de imagen, formado por una trama de 50 columnas de 50 lámparas de neón cada una, que permite mostrar imágenes en movimiento de gran formato.



Vladimir K.
Zworykin

Por su parte la Administración alemana de Correos está trabajando en un sistema de emisión de televisión basado en su sistema electromecánico (el 'fernkinó'), con el que se retransmitieron los Juegos Olímpicos de 1936 en Berlín. La red de televisión por cable de Alemania, primera en servicio en el mundo, se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1944.

El ingeniero ruso, nacionalizado estadounidense, **Vladimir K. Zworykin**, desarrolla en 1923 dos tubos de imagen para la formación y recepción de imágenes de televisión a los que llamó respectivamente 'iconoscopio' y 'kinetoscopio'. Los modernos tubos de los receptores de televisión están basados en el 'kinetoscopio'. **Zworykin** desarrolló también un sistema de televisión en color que patentó en 1928.



Walter
Schottky

En Alemania, **Walter Schottky** pudo comprobar experimentalmente en 1913 su ley del flujo de electrones que atraviesan los tubos electrónicos o ecuación de Schottky, inventando dos años más tarde el tetrodo. Sienta las bases de la física de los semiconductores y de la electrónica.



Allen B.
Dumont

Allen B. Dumont desarrolló un tubo de rayos catódicos más barato que duraba miles de horas frente a los tubos alemanes que se agotaban a las 30 horas. **DuMont** inventó también el llamado 'ojo mágico', indicador de sintonía basado en un tubo de rayos catódicos. Montó en el garaje de su casa los DuMont Labs en 1931 que fabricaron el primer televisor doméstico puesto en el mercado en 1939.



Alec H.
Reeves

Persiguiendo minimizar los efectos que las condiciones de propagación introducían en la calidad de las comunicaciones por radio, el inglés **Alec H. Reeves** tuvo la idea de efectuar un muestreo de las señales analógicas y de recomponerlas con un mínimo de distorsión a partir de dichas muestras. Así en las transmisiones de voz, las amplitudes de las muestras de la señal analógica serían codificadas convirtiéndolas en números binarios que se podrían transmitir como una serie de impulsos todo/nada. Una transmisión "digital", diferente a la "analógica" que se venía empleando. Presenta su patente de "Modulación de Impulsos Codificados" en 1937.



Charles Kuen Kao

En los años 60 la creciente demanda en los servicios de telecomunicación requería mayor capacidad en los sistemas. **Charles Kuen Kao**, desde el centro de investigación de *Standard Telephones & Cables* (STC) creía que la solución podría encontrarse subiendo el espectro hasta las frecuencias ópticas. **Kao** y George Hockham veían la necesidad de sustituir el cobre por el vidrio como el adecuado portador. En 1963, Peter Selway, recibió unas especificaciones muy precisas de **Kao**, que calculó que la fibra podría remplazar al cobre si la atenuación fuese inferior a 20 db/km. En 1970 *Corning Glass* demostró que una guía de onda de sílice fundido tenía unas pérdidas de solamente 17 db/km y pudo fabricar bobinas de 100 m con lo que la producción industrial estaba asegurada.



Martin Cooper

Martin Cooper entró a trabajar en Motorola Inc. en la división de radios portátiles para la policía. Durante 10 años estuvo desarrollando el proyecto *DynaTAC 8000X* y en 1973 realizó la primera llamada desde un teléfono móvil en una calle de Nueva York, precisamente a su mayor rival Joel Engel, de los Laboratorios Bell de AT&T.

En 1983 Cooper abandonó Motorola para crear su propia compañía, y tres años más tarde funda ArrayComm dedicada a tecnología de antenas especiales y de banda ancha a fin de proveer internet a los usuarios de los teléfonos móviles. Registró 420 patentes y aplicaciones, entre ellas el sistema de banda ancha inalámbrica *iBurst*.

Cerramos esta rápido recorrido con los padres de Internet. **Vinton Gray Cerf** a principios



Vinton Gray Cerf

de los 70 trabajó como gerente en la Agencia de Proyectos Avanzados de Defensa de los Estados Unidos (*DARPA*) liderando diversos proyectos de conmutación de paquetes de ARPANET que posibilitaron la interconexión de ordenadores gracias al diseño del conjunto de protocolos que hoy son conocidos como TCP/IP, que fue presentado por **Vinton Cerf** y **Robert Kahn** en 1972, interconectando 40 ordenadores.



Robert Elliot Kahn

Robert Elliot Kahn durante una ausencia programada de MIT, se unió a *Bolt Beranek and Newman* (BBN), donde fue responsable del diseño general de ARPANET, la primera red de conmutación de paquetes. En 1972 se trasladó a DARPA, y en octubre de ese año, presentó con **Vinton Cerf** ARPANET como una red de redes.

A finales de los 80, Internet comenzó su transición desde el campo militar para convertirse en una oportunidad comercial y **Vinton Cerf** se unió a **MCI** donde desarrolló el primer servicio comercial de correo electrónico conectado a Internet, *MCI Mail*. ☺

Hoy tenemos en el mundo 1140 millones de líneas telefónicas fijas y 7000 millones de líneas móviles, algo más de la población del planeta. 2500 millones de móviles con acceso a banda ancha y 750 millones conexiones fijas a banda ancha, lo que hace que en el mundo haya más de 3000 millones de usuarios de Internet. Hitos que no hubieran sido posibles sin la contribución de todos estos pioneros.

Commemorating the 150th anniversary of the ITU through the path of the inventors

A path indicates evolution, an essential concept in history. On the occasion of the creation of the International Telecommunications Union in 1865, whose 150th anniversary we celebrate this year,

Manuel Avendaño in this article rapidly covers the undeniable expansion of Telecommunications, with the support of approximately fifty of its most famous personalities, from the first genius up to

our days. The proposal of the article is also that of the Telecommunications History Forum: recover, increment, preserve and make known the Historic Heritage related to the Telecommunications Engineering.

La UIT, el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tiene entre sus competencias la atribución del espectro radioeléctrico y las órbitas de satélite a escala mundial, la elaboración de normas técnicas que garantizan la interconexión continua de las redes y las tecnologías y la mejora del acceso a las TIC de las comunidades insuficientemente atendidas de todo el mundo.

Cada tres o cuatro años la institución convoca las célebres Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR) con el objetivo de examinar y, en caso necesario, modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones, que es el tratado internacional por el cual se rige la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios. Las modificaciones se realizan sobre la base de un orden del día determinado por el Consejo de la UIT, que tiene en cuenta las recomendaciones formuladas por las conferencias mundiales de radiocomunicaciones anteriores. El objetivo, claro está, es el de armonizar el uso del espectro de frecuencias radioeléctricas en todo el

mundo, para obtener el mayor beneficio posible de este recurso limitado.

La próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15) tendrá lugar en Ginebra del 2 al 27 de noviembre de 2015 y tomará decisiones fundamentales para el futuro de las comunicaciones inalámbricas. Por ello hemos querido incluir en este número un especial monográfico en el que se aborden, desde diferentes puntos de vista, algunos de los más importantes

asuntos que se debatirán en la Conferencia de Ginebra. Abre el especial un artículo de Antonio Fernández-Paniagua, Subdirector General de Planificación y Gestión del Espectro Radioeléctrico de la SETSI (MINETUR), administración responsable de la representación española en la Conferencia.

Completan el monográfico artículos de: Javier Domínguez Lacasa, Gerente de Política de Espectro e Inteligencia Regulatoria de Telefónica; Javier Alonso, Ramón Ferrus y Oriol Sallen (miembros y colaboradores del Grupo del Espectro del COIT); y Cristina García de Miguel y Javier Veglisson, de la Gerencia de Recursos Órbita-Espectro y Regulación de Hispasat.



Monográfico

Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2015 (CMR-15). Preparación, objetivos y posición española en la Conferencia

Este primer artículo del monográfico viene firmado por Antonio Fernández-Paniagua, subdirector general de Planificación y Gestión del Espectro Radioeléctrico del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Administración encargada de la representación española en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15) convocada por la UIT para el mes de octubre. En el artículo se explica el funcionamiento de la Conferencia y sus objetivos.

De acuerdo con la Resolución 1343, adoptada por el Consejo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), del 2 al 27 de noviembre de este año 2015, se celebrará en Ginebra (Suiza) la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15), con el orden del día que figura como anexo a la mencionada Resolución 1343. La semana anterior al comienzo de la CMR-15, del 26 al 30 de octubre de 2015, se celebrará, asimismo, la Asamblea de Radiocomunicaciones (AR-15).

De acuerdo con las disposiciones del Convenio de la UIT, el Secretario General de la UIT, ha remitido a las Administraciones de los Estados Miembros de la misma, una carta circular confirmando la celebración de la Conferencia y de la Asamblea, e invitándolas a enviar sus



Antonio Fernández-Paniagua Díaz-Flores

Subdirector General de Planificación y Gestión del Espectro Radioeléctrico. Dirección General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. SETSI
Mº de Industria, Energía y Turismo

delegaciones a la Conferencia. La UIT remite esta invitación, además de a los Estados Miembros, a los miembros del Sector de Radiocomunicaciones UIT-R y a todas las organizaciones y organismos con calidad de observadores otorgada por el propio Sector. La delegación de España para la CMR-15, como las del resto de Estados Miembros, deben estar debidamente acreditadas. Las disposiciones relativas a las credenciales para las Conferencias están incluidas en el artículo 31 del Convenio de la UIT.

La UIT

La UIT es el organismo de las Naciones Unidas especializado en todos los aspectos relacionados con las telecomunicaciones y las tecnologías de la información, en cuyo seno, entre otras tareas se elaboran normas técnicas para garantizar la interconexión de las redes, se atribuye el espectro radioeléctrico a los diferentes servicios y las órbitas de los satélites a nivel mundial, y se llevan a cabo actuaciones para mejorar el acceso a los servicios que proporcionan las tecnologías de la información y las comunicaciones a los países menos desarrollados y que tienen más dificultades para acceder a estas tecnologías. La UIT se fundó en 1865 y llegó a ser un organismo especializado de las Naciones Unidas en 1947.

La UIT está compuesta por 193 Estados y por numerosas entidades académicas y empresas privadas, constituyendo de esta manera una entidad de ámbito mundial que reúne a todos los agentes del sector TIC, en la que todos sus miembros colaboran y contribuyen para conseguir un uso eficiente de las TIC.

La UIT se organiza en tres sectores, que desarrollan los tres ámbitos de actividad principales en los que trabaja: el Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R), el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T), y el Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones (UIT-D).

El Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R) y las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMRs)

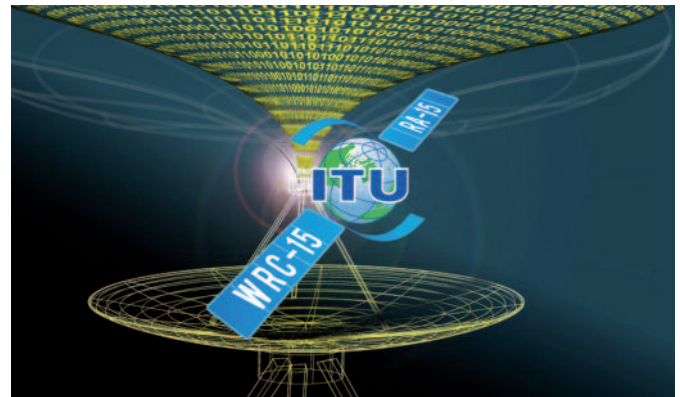
El Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) trabaja con el objetivo de conseguir un consenso

para el uso armonizado a nivel mundial de la gran variedad de servicios de radiocomunicaciones, favoreciendo la incorporación de las nuevas tecnologías de comunicaciones, y tiene un papel fundamental en la atribución de las diferentes bandas de frecuencias a los servicios de radiocomunicaciones. Asimismo desempeña una labor fundamental en la gestión internacional de las frecuencias radioeléctricas y las órbitas de los satélites, que constituyen un recurso escaso, cada vez más demandado para la prestación de una gran variedad de servicios: fijo, móvil, radioaficionados, radiodifusión y televisión, investigación espacial, meteorología, radiodeterminación,...etc.

Las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMRs) constituyen el medio fundamental del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT, para llevar a cabo su objetivo principal, de asegurar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas y la órbita de los satélites geoestacionarios. Estas Conferencias Mundiales se celebran cada tres o cuatro años y su labor consiste en examinar y, en caso necesario, modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones, que es el tratado internacional por el cual se rige la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios. Las modificaciones se realizan sobre la base de un orden del día determinado por el Consejo de la UIT, que tiene en cuenta las recomendaciones formuladas por las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones anteriores.

Para ello, de conformidad con la Constitución de la UIT, una Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, puede:

- ▶ Examinar y, en caso necesario, modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), y cualquiera de los Planes correspondientes de asignación y adjudicación de frecuencias.
- ▶ Examinar cualquier asunto de radiocomunicaciones de carácter mundial.
- ▶ Formular instrucciones dirigidas a la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones y a la Oficina de Radiocomunicaciones, y revisar sus actividades.
- ▶ Determinar las Cuestiones que han de ser objeto de estudio por la Asamblea de Radiocomunicaciones y sus Comisiones de Estudio, como parte de los trabajos preparatorios para futuras Conferencias de Radiocomunicaciones.



CMR-15 y trabajos previos de preparación

La importancia y trascendencia de las decisiones adoptadas por las CMRs en el ámbito de las radiocomunicaciones es tal que en la última CMR, celebrada en 2012, participaron cerca de 2800 delegados de 162 países Estados Miembros de la UIT y más de 500 representantes de empresas, organizaciones empresariales y asociaciones de entidades explotadores de servicios de radiocomunicaciones y de usuarios del espectro radioeléctrico.

Que los resultados de una CMR sean satisfactorios para todos los sectores interesados en las radiocomunicaciones y que permitan atender en un tiempo razonable las demandas de espectro radioeléctrico de los diferentes usuarios en los distintos ámbitos geográficos (nacional, regional y mundial) depende en gran medida de los trabajos preparatorios previos a la celebración de la CMR que se lleven a cabo en los tres niveles que se citan a continuación.

A nivel mundial, al finalizar una CMR la UIT organiza inmediatamente una primera sesión de la Reunión Preparatoria de la Conferencia (RPC) cuya misión principal consiste en atribuir los puntos de la agenda de la siguiente CMR, teniendo en cuenta el servicio de radiocomunicación objeto de cada punto, a los grupos de trabajo pertinentes de las Comisiones de Estudios correspondientes. Actualmente existen las siguientes Comisiones de Estudios:

- ▶ Comisión de Estudios 1, CE1, sobre gestión del espectro
- ▶ Comisión de Estudios 3, CE3, sobre propagación de las ondas radioeléctricas
- ▶ Comisión de Estudios 4, CE4, sobre servicios por satélite

- ▶ Comisión de Estudios 5, CE5, sobre servicios terrenales
- ▶ Comisión de Estudios 6, CE6, sobre el servicio de radiodifusión
- ▶ Comisión de Estudios 7, CE7, sobre servicios científicos

Aproximadamente medio año antes de la celebración de la CMR, la UIT celebra una segunda sesión de la RPC cuyo resultado final, que tiene en cuenta el resultado de los diferentes estudios sobre compatibilidad y compartición de frecuencias realizados por los grupos de trabajos de las Comisiones de Estudio, es un informe proponiendo métodos a la CMR para dar respuesta al asunto planteado en cada punto de la agenda (la segunda sesión de la RPC para la CMR-15 se celebró el pasado mes de marzo y el informe para la CMR-15 ya está disponible en la web de la UIT: www.itu.int).

A nivel regional, existen diversas organizaciones que presentan sus propias propuestas de soluciones a una CMR, y en el caso de Europa es la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT), a la que pertenecen todos los países europeos, la que se encarga de preparar las propuestas de Europa sobre los puntos de la agenda de una CMR. Para ello, después de terminar una conferencia se constituye el denominado "Conference Preparatory Group (CPG)" que a través de sus grupos de trabajo, habitualmente cuatro, elabora y prepara para cada punto de la agenda una Propuesta Común Europea. En los trabajos de preparación para la CMR-15 el CPG ha celebrado ya seis reuniones plenarias y un gran número de reuniones de sus grupos, y en su séptima reunión tiene previsto someter a votación de los países un primer conjunto de Propuestas Comunes Europeas. Cabe señalar que no es adecuado que en la CMR-15 un país se posicione a favor de soluciones diferentes a las de una Propuesta Común Europea si previamente no ha manifestado su disconformidad con la

“ En el caso de la próxima CMR-15, el Grupo Nacional Preparatorio está constituido por cuatro subgrupos de trabajo coordinados por funcionarios de la SETSI, habiendo celebrado su cuarta reunión el pasado 28 de mayo, donde ya se ha definido la posición nacional sobre las Propuestas Comunes Europeas que el CPG votará en su próxima reunión.”



misma en los trabajos preparatorios. El resultado de los trabajos del CPG y de sus grupos de trabajo se puede consultar en el sitio web: www.cept.org.

A nivel nacional, cada país prepara también la defensa de sus posturas en la organización regional en la que se integra, y en el caso de España la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI), teniendo en cuenta la relevancia que tienen estas Conferencias para el uso del espectro, ha constituido un Grupo Nacional Preparatorio, en el que pueden participar representantes del sector de las telecomunicaciones interesados en los puntos que tratará la Conferencia. Este Grupo está estructurado de forma paralela al Grupo Preparatorio de Conferencias de la CEPT, con cuatro subgrupos de trabajo coordinados por funcionarios de la SETSI. En este Grupo Nacional se examinan los resultados de los trabajos del CPG y, en particular, las Propuestas Comunes Europeas para tomar decisión y adoptar una posición nacional sobre las mismas. Teniendo en cuenta la política europea en materia de espectro radioeléctrico, normalmente la posición de España es la de apoyar las Propuestas Comunes Europeas a las que, por otra parte ha contribuido en su elaboración participando en los trabajos y reuniones del CPG y sus grupos de trabajo. No obstante, en algunas ocasiones, teniendo en cuenta los intereses de las empresas del sector, o debido a las particularidades existentes en España para la prestación de un determinado servicio de radiocomunicaciones, la posición de España en relación con algún punto específico del orden del día,



puede resultar diferente a la reflejada en la Propuesta Común Europea correspondiente. En estos casos el Grupo Nacional podría elaborar una propuesta alternativa a presentar y defender en la Conferencia.

En el Grupo Nacional Preparatorio de la CMR, los representantes de la industria, las asociaciones representativas del sector y los usuarios del espectro radioeléctrico, tienen la oportunidad de conocer y analizar las propuestas que se van a presentar en la Conferencia, y ayudar a la Administración a definir una posición sobre las mismas.

En el caso de la próxima CMR-15, el Grupo Nacional Preparatorio está constituido por cuatro subgrupos de trabajo coordinados por funcionarios de la SETSI, habiendo celebrado su cuarta reunión el pasado 28 de mayo, donde ya se ha definido la posición nacional sobre las Propuestas Comunes Europeas que el CPG votará en su próxima reunión. La próxima reunión del

Grupo Nacional Preparatorio de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2015 está convocada para el próximo 10 de septiembre.

La participación en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones requiere de un considerable esfuerzo, y la necesidad de dedicar importantes recursos para poder hacer un seguimiento adecuado de las mismas, participando en la gran cantidad de comités, grupos de trabajo y diferentes tipos de reuniones que se organizan para preparar los documentos con las propuestas que han de defenderse.

Por otro lado, en las Conferencias no se trata solo de atender y defender las propuestas presentadas a las que se ha dado apoyo, sino que es también muy importante analizar las propuestas que se formulen por otras Administraciones, y vigilar que las mismas no perjudiquen los intereses de España.

Asamblea de Radiocomunicaciones

Por su parte, las Asambleas de Radiocomunicaciones (ARs) son responsables de la estructura, el programa y la aprobación de estudios de radiocomunicaciones.

Las Asambleas de Radiocomunicaciones se celebran normalmente cada tres o cuatro años y pueden coincidir en tiempo y lugar con las Conferencias de Radiocomunicaciones. Su labor principal es:

- ▶ asignar los trabajos preparatorios de conferencias y otras cuestiones a las Comisiones de Estudio.
- ▶ responder a otras peticiones de las conferencias de la UIT.
- ▶ sugerir temas adecuados para los órdenes del día de futuras CMR.
- ▶ aprobar y publicar Recomendaciones UIT-R y Cuestiones UIT-R elaboradas por las Comisiones de Estudio.
- ▶ definir el programa de trabajo de las Comisiones de Estudio y disolver y establecer Comisiones de Estudio de acuerdo a las necesidades. ☺

World Radiocommunication Conference 2015 (WRC-15). Preparation, objectives and Spanish position in the Conference

This first article of the issue is signed by Antonio Fernández-Paniagua, Assistant Director General of Planning and Management of the Radioelectric Spectrum

of the Ministry of Industry, Energy and Tourism, the Administration in charge of the Spanish representation in the World Radiocommunication Conference (WRC-

15), convened by the ITU for the month of October. The article explains the functioning of the Conference and its objectives.

Monográfico

Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

La Conferencia Mundial 2015. Expectativas y objetivos

En la próxima Conferencia Mundial de la UIT se tomarán decisiones que sin duda afectarán al futuro del desarrollo de los servicios móviles. La Conferencia se plantea examinar atribuciones adicionales de espectro al servicio móvil a título primario e identificar bandas de frecuencia adicionales para las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT en terminología ITU). Javier Domínguez Lacasa analiza, por parte de Telefónica, S.A. las posibilidades que se debatirán en la Conferencia de Ginebra.

El papel de las Conferencias Mundiales en el siglo XXI

Los historiadores de la UIT cuentan que la primera Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones tuvo lugar en 1903 en Berlín, motivada por el rechazo de un mensaje de cortesía dirigido al entonces presidente de EE.UU. Theodore Roosevelt. Al parecer, el motivo del rechazo fue que el equipo de radio de la estación en tierra era de distinto tipo y nacionalidad que el del barco alemán en el que el príncipe Enrique de Prusia regresaba a Europa tras una visita de Estado. Poco después, el hundimiento del Titanic provocó que la Conferencia Mundial de Londres acordase en 1912 la que posiblemente fue la primera armonización internacional en la atribución de espectro, al reservar determinadas frecuencias para los mensajes de emergencia. Como se puede deducir de los temas abordados, el problema al que se trataba de dar solución era esencialmente un problema de coordinación entre suministradores y usuarios dispersos.

Desde entonces, y durante setenta y nueve conferencias, las tablas de atribución de frecuencias de la UIT han posibilitado la creación de las economías de escala imprescindibles en el desarrollo inicial de una nueva tec-



Javier Domínguez Lacasa

Gerente de Política de Espectro e Inteligencia Regulatoria
TELEFÓNICA S.A.

nología y han facilitado la gestión de interferencias en zonas fronterizas. Sin embargo, el paso del tiempo también ha puesto de manifiesto las limitaciones de esta forma de gestión. Ante la dificultad de encontrar espectro vacante para la creciente demanda, la gestión de la escasez ha pasado a ser el principal reto. Distintos países tienen legítimamente distintas prioridades, y el uso que hacen del espectro como recurso escaso no puede sino reflejar esa heterogeneidad. Además, la falta de flexibilidad para revertir atribuciones sub-óptimas y adaptar rápidamente el uso del espectro a la aparición de nuevos servicios y necesidades, que no es un problema demasiado grave cuando hay espectro para todos, sí que tiene costes cuando usos nuevos y antiguos tienen que competir por las mismas frecuencias. En este nuevo contexto, es fácil que las conferencias se asemejen más a un campo de batalla que a un lugar en el que llegar a acuerdos, provocando que las costuras del sistema sean cada vez más visibles.

En honor a la verdad, el modelo sí tiene mecanismos para al menos mitigar esos inconvenientes, dejando que sean las negociaciones bilaterales entre Estados o empresas con derechos de uso, al margen de las conferencias mundiales, las que determinen la atribución óptima en cada momento y lugar. La posibilidad de atribuir las mismas frecuencias o frecuencias adyacentes a varios servicios estableciendo un marco inicial de derechos que puede ser modificado mediante negociaciones posteriores entre los afectados es el principal medio para dotar al sistema de más flexibilidad. Desafortunadamente, su utilización se ve mediatizada por la lucha de intereses entre suministradores de distintas tecnologías, proveedores de distintos servicios o países con distintas preferencias sobre los servicios públicos que quieren prestar a sus ciudadanos. Lógicamente, la flexibilidad supone un riesgo si se percibe como una probabilidad de perder potenciales privilegios, o ver limitados derechos de uso adquiridos en el pasado sin percibir una compensación a cambio, y los afectados actúan racionalmente pidiendo que se limite. Está en la mano de los Estados con voz y voto en la Conferencia el tratar de compatibilizar la necesidad de dar certidumbre a los derechos de uso, con la no menos deseable maximización del valor que los ciudadanos pueden extraer del consumo de servicios finales de telecomunicaciones.

Sin ánimo de abarcar la totalidad del problema, sí que parece apropiado apuntar dos líneas a seguir. En primer lugar, es preciso reconocer que el papel principal de las conferencias mundiales ya no debería ser servir de faro, fijando a los fabricantes y operadores un camino estrecho difícil de modificar, sino generar el mayor espacio posible para que sean la innovación de los proveedores y los gustos de los consumidores los que determinen hacia dónde hay que dirigir los recursos. En segundo lugar, hay que evitar que los países que desean mantener el “status quo” impidan el cambio en países vecinos. Para ello, parece imprescindible generar en los Estados y en los propietarios actuales de derechos de uso expectativas de compensación justa ante la eventualidad de un cambio que limite los derechos adquiridos en el pasado.

Las consideraciones anteriores deberían ser la vara para medir los resultados de la conferencia mundial de este otoño (WRC 15). Como en las últimas conferencias, uno de los puntos en la agenda es la atribución de nuevas bandas para servicios móviles (IMT). Estas nuevas atribuciones, cuando se materialicen en licencias de uso, permitirían a los operadores de telecomunicación mejorar la calidad y la capacidad de sus redes móviles. El problema es que cada vez es más complicado encontrar frecuencias útiles sin provocar efectos colaterales en otros usuarios de espectro. De todas las bandas en estudio, hay tres a las que merece la pena dedicar especial atención desde una perspectiva europea: la banda 700, la banda UHF por debajo de 694 MHz, y la banda L (1427-1518 MHz).

La banda 700 y el segundo dividendo digital

En la Conferencia Mundial está previsto acordar las condiciones técnicas de uso de la banda 700 MHz por parte de los servicios móviles, para asegurar la compatibilidad con los servicios de difusión que utilicen la banda adyacente inferior. Es una decisión que nos afecta especialmente, ya que en Europa existe un consenso muy amplio a favor de la liberación de la banda 700 MHz para servicios móviles.

Dado que los servicios de difusión son los actuales usuarios de la banda, lo que está en juego en la Conferencia son las limitaciones que se debe imponer al despliegue de redes móviles para proteger a los servicios de difusión de interferencias. Basta aquí mencionar que es deseable que esas limitaciones sean en la mayor medida posible agnósticas en relación con la tecnología y el diseño de red móvil que se pueda utilizar, para asegurar que resisten el paso del tiempo. Además, no deberían desincentivar la inversión por parte de los difusores en tecnologías con una eficiencia espectral mayor.



La decisión sobre la banda 700 MHz en la Conferencia Mundial dará paso a la negociación dentro de la UE sobre la ventana en la que debe producirse la liberación. Desde Telefónica se propugna una doble limitación temporal, similar a la que se acordó para la banda 800 y en línea con la posición común acordada por los reguladores europeos. Para evitar que los países con uso más intensivo de las plataformas de TDT retrasen más allá de lo razonable el posible uso de la banda 700 por servicios móviles en sus países vecinos, como muy tarde en diciembre de 2020 la banda 700 debería quedar libre en zonas fronterizas, salvo acuerdo entre las partes. Adicionalmente, y para aprovechar al máximo las economías de escala europeas, como muy tarde en diciembre de 2022 todos los países de la Unión Europea deberían tener liberada la banda en su totalidad y a disposición de los operadores móviles.

“A los que se den cita en Ginebra se les tiene que pedir que pongan los medios que estén en su mano para que en el futuro se puedan abrir camino sin retrasos innecesarios las tecnologías y los servicios que generen mayor valor a los usuarios finales.”

La banda UHF por debajo de 694 MHz

A medio plazo la tendencia de consumo audiovisual lleva a pensar que el consumo lineal inherente a la TDT será progresivamente sustituido por usos no lineales. Lógicamente, un número no despreciable de hogares seguirá por mucho tiempo manteniendo la TDT como su

vía principal de acceso a contenidos audiovisuales. Sin embargo, es indiscutible que los objetivos de pluralidad y atención a minorías y segmentos sociales desfavorecidos, que han justificado tradicionalmente la reserva de espectro para sostener plataformas de TDT con gran número de canales y amplia cobertura, pueden cumplirse también mediante plataformas de banda ancha fija o móvil. La política de espectro debe ser capaz de responder al cambio de tendencia y facilitar el cambio de uso cuando sea eficiente. Dado que no se trata de una necesidad a corto plazo, la atribución a servicios móviles no es imprescindible en WRC 15, pero parece inevitable a medio plazo y daría flexibilidad a los países periféricos de la unión Europea para fijar su hoja de ruta de acuerdo con sus necesidades, negociando donde fuese necesario con países extracomunitarios. El hecho de que Asia y América del Norte hayan adoptado ya una atribución co-primaria en toda la banda UHF, y la experiencia en Europa con las bandas de 800 MHz y 700 MHz, muestran que la coexistencia es posible, y que el no adoptarla responde en mayor medida a motivaciones políticas y económicas que técnicas.

La Banda L (1427-1518 MHz)

La banda de frecuencias 1452-1492 MHz, reservada en el pasado a la difusión de radio digital pero vacante actualmente en casi toda Europa, ya está atribuida a servicios móviles en Europa, ha sido licitada en Alemania y lo será en breve en Italia y Francia. Dado que la banda 1427-1518 MHz está atribuida a servicios móviles en Asia



y América, existe la posibilidad de armonizarla a nivel mundial si Europa atribuye al servicio móvil las sub-bandas 1427-1452 y 1492-1518. Esa es la postura común con la que Europa irá a la Conferencia Mundial, con el apoyo de la industria y los operadores móviles.

Si el resultado de la Conferencia es positivo, los países que todavía no hayan licitado la banda 1452-1492 tendrán que decidir si licitan cuanto antes la parte de la

banda que ya está disponible o retrasan la licitación hasta que exista también un plan de banda armonizado para las extensiones. Cada país deberá evaluar la demanda y tener en cuenta los usos actuales, que no siempre son los mismos. En principio, a favor del retraso se puede decir no tendría costes excesivamente altos ya que no es previsible que exista un ecosistema maduro de equipos y terminales antes de 2017, y en cambio tendría ventajas en términos de eficiencia al permitir la licitación simultánea de la banda al completo, aunque la fecha de disponibilidad de cada sub-banda pueda variar.

Conclusiones

De la Conferencia Mundial no se espera, y no se debería esperar, que determine el uso óptimo del espectro en cada región y en cada momento. Su objetivo debe ser más humilde pero quizá más importante. A los que se den cita en Ginebra se les tiene que pedir que pongan los medios que estén en su mano para que en el futuro se puedan abrir camino sin retrasos innecesarios las tecnologías y los servicios que generen mayor valor a los usuarios finales. ☉

The 2015 World Conference. Expectations and objectives

At the upcoming World Conference the ITU will make decisions that will significantly affect the future development of mobile

services. The participants in the Conference should not be asked to decide on the optimal use of the spectrum. However, they

must be asked to provide means so that a rapid transition can take place when the use that is made is not the best possible one.

Alternativas de despliegue y asignación de espectro para las redes radio de emergencia de banda ancha

La definición e implementación de una solución de banda ancha móvil que satisfaga las necesidades operativas de los cuerpos de seguridad pública y de emergencias (PPDR – Public Protection and Disaster Relief) es esencial para sustentar la adopción de servicios de transmisión de vídeo, imágenes y datos en muchos de sus procedimientos, mejorando su efectividad y eficiencia. Múltiples iniciativas están ya en marcha en diferentes países para dotar de soluciones de banda ancha móvil al sector (BB-PPDR), reflejando diferentes aproximaciones en cuanto a modelos de despliegue de servicios y redes, frecuencias de operación, etc. En este contexto, el presente artículo proporciona una panorámica de las diferentes alternativas de despliegue e iniciativas en progreso en otros países, que pueden ser relevantes en la definición de una solución en España. Además, puesto que la disponibilidad de espectro radioeléctrico juega un papel fundamental en la concepción y configuración de cualquier planteamiento, este artículo también analiza diferentes opciones de uso del espectro para servicios de banda ancha BB-PPDR y destaca la relevancia de armonizar un rango de frecuencias para el despliegue de estos servicios, cuestión que está previsto tratar en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones WRC'15.



Javier Alonso Cerrato

Ingeniero de Telecomunicación
Dominion

Javier.alonso@dominion.es



Ramón Ferrus

Profesor Titular de Universidad
Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

ferrus@tsc.upc.edu



Oriol Sallent

Catedrático de Universidad
Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

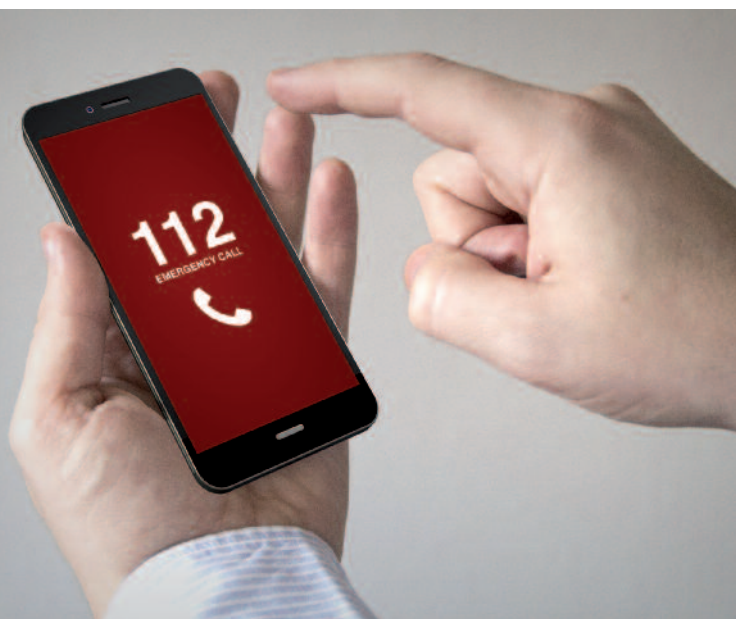
sallent@tsc.upc.edu

Evolución de las redes radio para emergencias y seguridad pública

A lo largo de los últimos años se ha demostrado la eficiencia de las redes específicas de radiocomunicaciones de emergencia para la coordinación de las acciones de protección de ciudadanos y atención ante desastres. Estos sistemas han resultado ser una herramienta de coordinación vital entre las Fuerzas de Seguridad y de Emergencias del Estado no sólo ante situaciones críticas sino también en su operación diaria.

En España dichas redes han sido y siguen siendo desplegadas con tecnologías TETRA, DMR, MPT-1327 o TETRAPOL por distintos organismos tanto públicos (Fuerzas de Seguridad del Estado, Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, etc.) como privados (ferrocarriles, metros, aeropuertos, etc.).

Estas redes disponen de sus propias frecuencias de utilización y se despliegan contando con infraestructuras independientes de las redes públicas de radiotelefonía comercial basadas en GSM/UMTS/LTE. Dicha independencia ha supuesto una importante ventaja en situaciones de grandes acontecimientos, catástrofes o atentados pues les ha permitido mantenerse al margen de la saturación y colapso que suele darse en las redes públicas en esas circunstancias. No obstante, las capacidades de transmisión de datos de las redes PPDR actuales son muy limitadas, imposibilitando el desarrollo de múltiples aplicaciones y servicios de datos (e.g. envío de vídeo en tiempo real) que podrían mejorar significativamente la capacidad de respuesta y coordinación de los usuarios PPDR en su



quehacer diario y, especialmente, en situaciones de emergencia. Por ello, la evolución hacia el soporte de banda ancha, BB-PPDR, resulta necesaria si bien no está exenta de importantes complejidades tanto tecnológicas como financieras.

En el esfuerzo de adaptar las redes PPDR a la banda ancha se han considerado diversas opciones tecnológicas a lo largo de los últimos años, pero ya se ha llegado al consenso en que la tecnología que lo permitirá es LTE. La Release 12 (R12) del estándar LTE concluida en Marzo de 2015 ya cuenta con algunas funcionalidades requeridas para el soporte de llamadas de grupo (Group Communication Service Enablers - GCSE) y llamadas directas entre terminales en casos de caída de red o en zonas sin cobertura (Proximity Services - ProSe). En la R13 esas funcionalidades seguirán siendo desarrolladas y para la R14 se espera ya pueda disponerse de todas las necesarias para reemplazar completamente los estándares actuales. En cualquier caso, la migración hacia un escenario donde todos los servicios de comunicaciones PPDR se sustenten en la tecnología LTE se prevé gradual, a lo largo de varios años, de forma que inicialmente LTE puede utilizarse para el despliegue de servicios de vídeo y datos, complementando y coexistiendo

“En el esfuerzo de adaptar las redes PPDR a la banda ancha se han considerado diversas opciones tecnológicas a lo largo de los últimos años, pero ya se ha llegado al consenso en que la tecnología que lo permitirá es LTE”.

con las tecnologías PPDR actuales que seguirían siendo el soporte para los servicios críticos de voz.

El camino de evolución que se ha de emprender para poder disponer de redes BB-PPDR abre varios retos a los distintos actores que participan de ellas: los fabricantes han de adaptar su tecnología a las especificidades de estas redes, los usuarios han de prever los caminos de evolución y los gobiernos deben establecer el marco legal y los recursos para que puedan ser desplegadas y explotadas.

Estrategias de despliegue de redes BB-PPDR

Las redes PPDR presentan unas características que las diferencian de las redes de radiotelefonía convencional en aspectos como la exigencia de máxima robustez y disponibilidad, especialmente ante situaciones críticas en las que las infraestructuras comerciales suelen saturarse, o en características específicas de los servicios de voz (establecimiento inmediato de la llamada, llamadas de grupo, modo directo de operación, etc).

Las redes PPDR se planifican poniendo mayor foco en la cobertura, asegurando las zonas sensibles que han de poder ser atendidas por motivos de seguridad o de atención especial, más que en función de la densidad de población. En muchos casos, la dificultad de la planificación se centra más en disponer de una buena cobertura que en disponer de una alta capacidad. De hecho, la relación entre el número de usuarios de la red y el número de emplazamientos es mucho menor que en las redes comerciales. Dichas particularidades se trasladan a las posibles estrategias de despliegue entre las que podemos contemplar tres opciones para las redes BB-PPDR:

1.- Infraestructura de red dedicada.

La red se diseña específicamente para cumplir con los requisitos específicos PPDR y se despliega con equipos y recursos dedicados exclusivamente a estos propósitos. El propietario de la red puede ser un operador o el usuario de la misma, pero la infraestructura no se comparte para otros usos. Se requiere espectro específico para BB-PPDR.

2.- Infraestructura de red comercial.

El usuario compra servicios de banda ancha móvil de uno o varios operadores comerciales con o sin requisitos específicos de PPDR. Ejemplos de requisitos específicos podrían ser la priorización de tráfico PPDR en situaciones de congestión así como la cobertura de determinadas zonas y niveles de robustez y disponibilidad del servicio de banda ancha. No se requiere espectro específico para BB-PPDR.

3.- Infraestructura de red híbrida

Esta tercera opción plantea el uso tanto de infraestructura dedicada como comercial bajo distintos modos tales como (y combinaciones de los mismos):

- ▶ División geográfica. En determinadas zonas se despliega infraestructura dedicada y en otras se utiliza la estructura comercial disponible para complementarla. Se requiere espectro específico para BB-PPDR. También se requiere un acuerdo de itinerancia a nivel nacional.
- ▶ Modelo de Operador Móvil Virtual (MVNO – Mobile Virtual Network Operator) con compartición de la red de acceso (RAN – Radio Access Network) de los operadores comerciales. La administración promotora despliega la red troncal y las plataformas de servicios PPDR. No se requiere espectro específico para BB-PPDR.
- ▶ Modelo MVNO extendido, donde al igual que el modelo MVNO anterior, se comparten las redes de acceso de los operadores comerciales, pero en este caso se añaden en éstas canales de frecuencia adicionales para PPDR. Se requiere espectro específico para BB-PPDR.

Cada uno de estos escenarios ofrece ventajas e inconvenientes. En el caso de despliegue de redes BB-PPDR sobre redes de operadores comerciales, las ventajas son un menor coste de despliegue y operación así como un menor tiempo de puesta en servicio. Sin embargo, el despliegue de redes BB-PPDR dedicadas ofrece la ventaja de prestar la robustez que se requiera, la cobertura en todas aquellas zonas designadas para estar cubiertas, la posibilidad de disponer estaciones base móviles para cubrir zonas específicas en casos puntuales, etc. Así pues, todos los casos de despliegue anteriormente descritos tienen sus casos de aplicación y cada administración ha de poder elegir entre cualquiera de ellos en función de sus necesidades y responsabilidades, analizando también las condiciones regulatorias que mejor lo permitan.

Asignación de espectro para BB-PPDR

La decisión 243/2012/EU del Parlamento Europeo relativa al programa plurianual de política del espectro radioeléctrico (Multi-annual Radio Spectrum Policy Programme - RSPP) indica específicamente en su artículo 8.3 las necesidades de espectro para seguridad pública y respuesta ante desastres:

“La Comisión, en cooperación con los Estados miembros, velará por que se garantice la puesta a disposición de espectro suficiente en condiciones armonizadas, a fin de favorecer el desarrollo de servicios de seguridad y la libre circulación de los dispositivos

relacionados, así como el desarrollo de soluciones interoperables innovadoras en el ámbito de la protección y la seguridad públicas y de la protección civil y socorro en caso de catástrofe.”

“En el esfuerzo de adaptar las redes PPDR a la banda ancha se han considerado diversas opciones tecnológicas a lo largo de los últimos años, pero ya se ha llegado al consenso en que la tecnología que lo permitirá es LTE”.

En respuesta a este programa, la Comisión Europea publicó un mandato en febrero de 2013 a la CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) para desarrollar condiciones técnicas armonizadas en la banda de frecuencias 694-790 MHz (“700 MHz”) en la Unión Europea para la provisión de servicios de banda ancha inalámbrica. En el mismo mandato, y en relación con los requisitos de las redes BB-PPDR, se solicita también considerar su uso para este tipo de servicios.

Por otro lado, el ECC (Comité de Comunicaciones Electrónicas) de la CEPT estableció el equipo de trabajo FM49 [1] con la misión de identificar y evaluar bandas de frecuencia que puedan ser armonizadas a nivel europeo para la provisión de servicios BB-PPDR. Este equipo evalúa las bandas utilizables por encima y por debajo de 1 GHz, teniendo también en cuenta la interoperabilidad y la armonización entre países. Esta armonización facilitaría la prestación de servicios de itinerancia entre los distintos organismos para favorecer la cooperación internacional entre ellos.

El FM49 ha desarrollado un Catálogo de Requisitos para PPDR, que contiene los requisitos esenciales de las comunicaciones para las aplicaciones de banda ancha, incluyendo sus descripciones técnicas, del futuro ecosistema europeo PPDR, desde el punto de vista de sus usuarios, esto es: policía, bomberos, emergencias médicas, etc. Estos requisitos se recogen en el ECC Report 199 [2]. La principal conclusión del informe es que se requiere un mínimo de 10 + 10 MHz de espectro para satisfacer la demanda de servicios PPDR, tomando como punto de partida los niveles de eficiencia espectral alcanzables con la tecnología LTE Release 10.

El FM49 ha identificado dos rangos de frecuencias para una posible implementación de los servicios BB-PPDR en Europa [3]:

400 MHz (410-430 MHz y 450-470 MHz)

- ▶ Dado el uso intensivo actual de estas bandas y su limitada disponibilidad en muchos países no se considera que puedan soportar por sí solas los servicios completos BB-PPDR de 2x10 MHz. No obstante, pueden ofrecer flexibilidad a los países como espectro adicional al rango de 700 MHz.
- ▶ Tiene la ventaja de las mejores características de propagación reduciendo el número de emplazamientos necesarios para dar cobertura a una zona determinada.

700 MHz (694-790 MHz)

- ▶ Esta banda ofrece la posibilidad de acomodar los servicios BB-PPDR designando varios bloques de espectro para su uso dedicado a estos fines. La banda de 700 MHz y, concretamente el “espacio central”, sí puede considerarse como una solución para soportar toda la capacidad de 2x10MHz.
- ▶ Esta banda ha sido liberada como parte del dividendo digital en varios países de América y Asia y cuenta ya con asignaciones de espectro dedicado a PPDR en algunos de ellos (Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, etc.). En Europa también se plantea su utilización para servicios móviles, pudiendo estar disponible en algunos países antes de 2020 o 2022.

En cualquier caso, FM49 no descarta otras opciones fuera de las bandas de 400 o 700 MHz. De hecho, para aquellos países que optaran por una solución comercial o híbrida, cualquiera de las bandas armonizadas en CEPT para el uso de LTE podría también ser utilizada para BB-PPDR sin necesidad de requerirse ninguna armonización específica adicional.

En este contexto, la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones WRC'15 plantea la revisión de la Resolución 646 (Rev.WRC-12) donde se establecen unos rangos de frecuencia y se recomienda a las administraciones su utilización para servicios PPDR. La resolución actual define un rango distinto para cada una de las tres regiones establecidas en las Regulaciones Radio (RR) de la ITU. En el caso de la Región 1, donde se encuentra Europa, el rango armonizado actualmente es el de 380-470 MHz, que abarca el rango de frecuencias citadas arriba junto con las frecuencias en la banda de 380 MHz utilizadas en las redes PPDR actuales. La propuesta europea para dicha revisión [4], todavía en fase de elaboración durante la redacción de este artículo, plantea establecer una armonización global en un rango que cubre tanto la banda de 700 MHz como la de 800 MHz, a la vez que mantiene la banda de 380-470 MHz como solución regional para Europa.

Iniciativas en marcha

Varios países están trabajando ya en una solución BB-PPDR basada en el despliegue de una red dedicada LTE y una asignación de espectro dedicado. Este es el caso de Estados Unidos, donde ya a principios del año 2012 se aprobó la creación de First Responder Network Authority (FirstNet) [4], un organismo de la administración federal cuya misión es el despliegue y operación de una red de banda ancha para PPDR de cobertura nacional. FirstNet cuenta con una asignación de espectro de 10 + 10 MHz en la banda de 700 MHz. Actualmente, la compartición de infraestructura con socios comerciales y la posibilidad de explotar el excedente de capacidad de dicha red para usos comerciales son elementos clave que se están barajando para autofinanciar el proyecto de FirstNet.

Un planteamiento diametralmente opuesto al despliegue de una red dedicada es el modelo adoptado en Reino Unido, donde a finales de 2014 se inició un programa para la sustitución en 5-6 años de la red dedicada actual, basada en tecnología TETRA y operada por Airwave, por una solución denominada Emergency Services Network (ESN) que proporcione de forma integrada tanto servicios de voz como datos. En este caso, el despliegue de la ESN [5] se lleva a cabo mediante un proceso de licitación del servicio donde, entre otros elementos, la capacidad de acceso radio se contrata íntegramente a los operadores móviles comerciales, utilizando las redes de éstos y sin que exista una asignación de espectro dedicado para PPDR.

Otro planteamiento intermedio, que está encontrando aceptación en varios países, es el modelo basado en la constitución de un MVNO para servicios PPDR. En esta línea, ASTRID, el operador belga de servicios PPDR a través de una red TETRA, ofrece también servicios 3G/4G a sus usuarios PPDR como MVNO utilizando la capacidad de acceso de las redes comerciales [6]. De forma similar, el operador finlandés VIRVE [7] que también cuenta con una red TETRA, pretende complementar en los próximos años sus servicios con un acceso de banda ancha, de forma que inicialmente la red de banda ancha sólo se utilizaría para servicios de datos y sólo sustituiría la red TETRA para servicios de voz en el largo plazo (2025-2030). Dicho acceso de banda ancha se proporcionaría inicialmente mediante un modelo MVNO contratándose capacidad de acceso a través de las redes comerciales del país. Paralela y progresivamente, VIRVE también desplegaría infraestructura dedicada de banda ancha, utilizando espectro dedicado que se reservaría en la banda de 700 MHz, para cubrir determinadas áreas urbanas y vías de comunicación, sin dejar de utilizar el acceso comercial en aquellas zonas donde no resulte viable realizar un despliegue de infraestructura dedicada.

Por otro lado, algunos países europeos plantean una transición desde las redes actuales PPDR a redes BB-PPDR dentro de las bandas 400 - 470 MHz. En esta línea, España ha introducido una reserva en el CNAF, en la UN-31, de 2x5 MHz en la banda de 450 MHz, si bien el anteriormente mencionado ECC Report 199 indica que la solución ideal para soportar BB-PPDR es de 2x10 MHz.

Conclusiones

Las redes PPDR tal y como hasta ahora han sido desplegadas han demostrado ser una herramienta imprescindible en el contexto de la seguridad pública y la coordinación de servicios de emergencia. Estas redes deben evolucionar para soportar servicios de banda ancha a sus usuarios a fin de poder aumentar significativamente su eficiencia y utilidad. Para ello es necesario no solo un cambio tecnológico sino una revisión de los modelos de despliegue y las bandas de frecuencia a utilizar.

Tal y como se ha expuesto en el presente artículo, existen distintas opciones y variables a considerar en la formulación de una solución de banda ancha móvil para PPDR. Es por ello que es necesario que se abra este debate y análisis que permita que nuestros cuerpos de seguridad y emergencia puedan disfrutar, con los requerimientos específicos que ellos tienen, de las ventajas que las nuevas tecnologías de banda ancha radio ya ofrecen en otros contextos. ☺

Referencias

- FM 49 - Radio Spectrum for Public Protection and Disaster Relief (PPDR) <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/wg-fm/fm-49>
- ECC Report 199, "User requirements and spectrum needs for future European broadband PPDR systems (Wide Area Networks)", May 2013
- Draft ECC Report 218, "Harmonised conditions and spectrum bands for the implementation of future European broadband PPDR systems", May 2015
- Documento de trabajo CEPT CPG-PTA(15)085, "European Common Proposals for the Work of the Conference, Part 1, Agenda Item 1.3". Disponible en



[http://www.cept.org/Documents/cpg-pt-a/24378/CPG-PTA\(15\)085_AI-13-Draft-ECP-France](http://www.cept.org/Documents/cpg-pt-a/24378/CPG-PTA(15)085_AI-13-Draft-ECP-France)

FirstNet's website at www.firstnet.gov

UK Home Office, Promotional material on "Emergency services mobile communications programme". Information available at <https://www.gov.uk/government/publications/the-emergency-services-mobile-communications-programme>

Blue Light Mobile service, <http://bluelightmobile.be/en/home>

Jarmo Vinkvist, Tero Pesonen and Matti Peltola, "Finland's 5 steps to Critical Broadband", RadioResource International Magazine (RRImag.com), Quarter 4, 2014

Este artículo refleja algunas de las discusiones que se están llevando a cabo en el GESP (Grupo del Espectro) del COIT. Los autores agradecen especialmente las aportaciones en la elaboración de este artículo de los profesores José María Hernando y Ramon Agustí. La participación de Ramon Agustí, Oriol Sallent y Ramon Ferrús en el GESP está vinculada al proyecto RAMSES (ref. TEC2013-41698-R), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y fondos FEDER

Alternatives of spectrum deployment and assignment of broad-band emergency radio networks

The definition and implementation of a mobile broad-band solution that satisfies the operative needs of the public security and emergency corps (PPDR - Public Protection and Disaster Relief) is essential in order to sustain the adoption of video, image and data transmission services in many of their procedures, improving their effectiveness and efficiency. Many initiatives are already under way in different countries to provide

mobile broad-band solutions (BB-PPDR), reflecting different approaches such as service and network deployment services, operating frequencies, etc. In this context, this article provides an overview of the different deployment alternatives and initiatives in progress in other countries, which can be relevant in the definition of a solution in Spain. In addition, since the availability of the radioelectric spectrum

plays a fundamental role in the conception and configurations of any approach, this article also analyses different usage options of the spectrum for broad-band BB-PPDR services and highlights the relevance of harmonising a frequency range for the deployment of these services, a question that is planned to be dealt with in the upcoming World Radiocommunication Conference, WRC-15.

Monográfico

Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

El satélite ante la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

Durante el próximo mes de noviembre se celebrará en Ginebra la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR), donde los países miembros de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) revisarán el uso del espectro radioeléctrico y las leyes internacionales que lo gobiernan. Las decisiones que se tomen en esta CMR determinarán a buen seguro el futuro de las telecomunicaciones.

Los puntos 1.1 y 1.10 del Orden del Día de la CMR 2015 abordarán el uso de la Banda C, usada para proveer comunicaciones vía satélite y reclamada por la industria de comunicaciones móviles. Un asunto especialmente importante ya que técnicamente no es posible compartir esta banda entre el móvil y los servicios que el satélite presta actualmente.

El sector de las telecomunicaciones tiene marcado el próximo mes de noviembre en el calendario como la cita más importante para su desarrollo futuro. Durante ese mes la UIT celebra su nueva Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones en Ginebra, entre cuyos temas principales destaca la búsqueda de espectro adicional para comunicaciones móviles, conocidas en la UIT como International Mobile Telecommunications (IMT). Desde que concluyó la pasada la Conferencia de 2012 y los países miembros de la UIT acordaron la inclusión de este punto en la CMR-15, la comunidad internacional ha venido realizando estudios de compatibilidad con otros servicios, así como estimando la necesidad de espectro a nivel internacional para IMT y definiendo las características técnicas de éstos.

Entre las bandas de frecuencia reclamadas por la industria móvil destaca la llamada banda C -que cubre el espectro entre los 3,4 y los 4,2 GHz-, usada extensamente para proveer comunicaciones vía satélite en el enlace de bajada (downlink) en todo el mundo.



Cristina García de Miguel

Gerencia de Recursos Órbita-Espectro y Regulación
HISPASAT



Javier Veglison

Gerencia de Recursos Órbita-Espectro y Regulación
HISPASAT

El interés en este rango para IMT no es una petición nueva de la industria móvil. De hecho, la UIT ya discutió este asunto en la CMR de 2007. La incompatibilidad del IMT con el Servicio Fijo por Satélite y la importancia del uso de los servicios que desarrolla el satélite en estas bandas de frecuencias hizo que las Administraciones defendieran su uso para el satélite, por lo que, en esa ocasión, no se logró armonizar internacionalmente ningún rango de frecuencias de banda C para servicios móviles.

La banda C por satélite: esencial para las comunicaciones

Desde la década de los 70, la banda C está siendo usada extensamente para proveer servicios de comunicaciones vía satélite. Las características especiales de esta parte del espectro electromagnético, como la alta disponibilidad, las bajas pérdidas atmosféricas y por lluvia y la cobertura continental o incluso global de las huellas de los satélites hacen que sea en ciertos casos una vía especialmente eficiente de comunicación. Además, la madurez del uso de esta banda para comunicaciones vía satélite hacen que el acceso a equipamiento terreno sea fácil y a bajo coste.

Gracias a estos factores, los operadores de satélite desarrollan múltiples tipos de servicio en esta banda, como pueden ser redes VSAT, distribución y contribución de contenidos de TV y radio, banda ancha o backhaul celular de redes móviles.

Además de esto, la banda C se utiliza para la transmisión de información crítica meteorológica, aeronáutica y marítima, o en labores humanitarias en caso de catástrofes como terremotos o tsunamis, cuando la tecnología terrestre ha sido completamente destruida. Un ejemplo directo de esto puede ser el reciente terremoto en Nepal, donde, con la colaboración de la ONU, las comunicaciones vía satélite en banda C permitieron comunicar zonas que habían quedado totalmente aisladas.



Gráfico 1: Aplicaciones típicas del Servicio Fijo por Satélite en banda C.

El uso de esta banda es todavía más significativo en zonas en vías de desarrollo o con climas muy lluviosos, como puede ser el caso de Latinoamérica o algunas regiones de Asia y África. De hecho, países como Brasil pueden contar con más de 15 millones de estaciones de recepción vía satélite.

Según el informe preparatorio de la CMR-15, se estima que puede haber alrededor de 180 satélites operando en banda C y que hay en torno a 30 nuevos lanzamientos previstos hasta 2016, lo que demuestra que la demanda de servicios vía satélite en banda C sigue creciendo en la actualidad. La vida útil de un satélite es de 15 a 20 años, por lo que los satélites lanzados hoy en día están concebidos para prestar servicios a largo plazo y, si no se produce un crecimiento mayor, es por el ya alto grado de ocupación de esta banda en todo el arco geostacionario.

La incompatibilidad entre el móvil y el satélite

Las conclusiones de los estudios realizados en la UIT no dan margen de duda: no es posible compartir esta banda entre el móvil y los servicios que el satélite presta actualmente debido a las interferencias que se producirían.

La señal del satélite es enviada desde 36.000 km de altura, por lo que la potencia recibida en tierra es relativamente baja y sensible, en torno a 150dB o, dicho de otro modo, mil billones de veces menor que la señal de los terminales de IMT. Los estudios realizados demuestran que, tanto en la misma banda como en bandas adyacentes, para proteger esta señal son necesarias separaciones de decenas o incluso cientos de kilómetros entre las estaciones receptoras de satélite y los terminales de IMT. De hecho, ya se han dado casos de interferencia a servicios satelitales en los países en los que se ha permitido algún tipo de despliegue similar en banda C, como es el WiMAX.

Además, una parte significativa de las estaciones en banda C son terminales de solo recepción de televisión y dada esta unidireccionalidad, en la mayoría de los países no es necesario registrarlas. Por tanto, al haber un despliegue masivo y ubicuo de terminales de satélite no se podría garantizar una separación mínima entre éstos y los terminales de IMT.

Sabías que...

- ✓ Cientos de millones de hogares reciben la televisión en banda C, incluyendo la distribución de eventos como los Juegos Olímpicos o el Mundial de Fútbol.
- ✓ Cerca de 50 de las asociaciones humanitarias más importantes usan la banda C.
- ✓ En 2013, 1,2 millones de usuarios móviles activos en países en vías de desarrollo necesitaban del servicio de backhaul celular por satélite para poder comunicarse.
- ✓ La seguridad de cientos de millones de pasajeros depende de las aplicaciones aeronáuticas en esta banda.
- ✓ 150.000 personas pueden ser tratadas cada año en la India gracias a la banda C por satélite.
- ✓ La banda C sirve para distribuir información crítica meteorológica.
- ✓ Hay alrededor de 180 satélites operando en banda C y tienen una vida útil de entre 15 y 20 años.

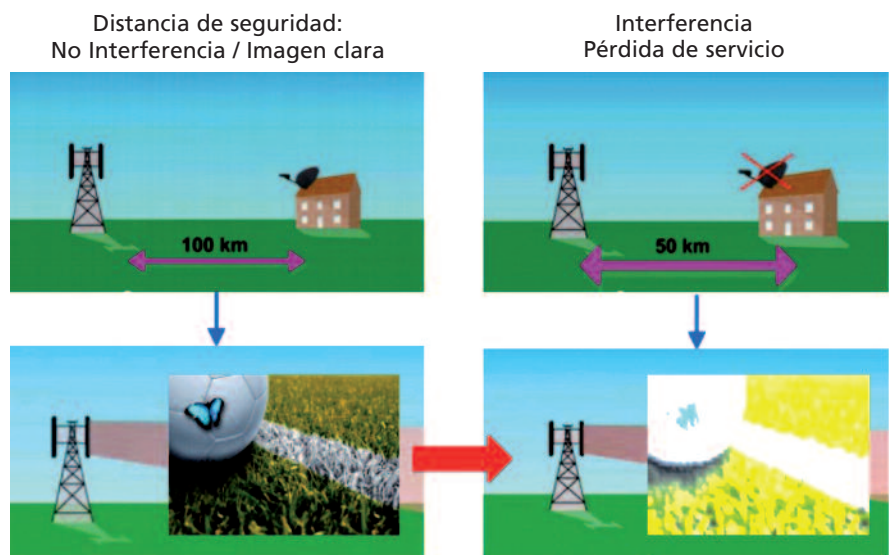


Gráfico 2: Interferencia entre móvil y estaciones terrenas.

Las necesidades reales de espectro para móvil, a debate

Las estimaciones de espectro realizadas por los grupos de trabajo de la UIT indican que en 2020 serán necesarios entre 1.340 MHz y 1.960 MHz de espectro para IMT, lo que para la Región 1 -de la que forman parte Europa, África y Oriente Próximo- puede suponer hasta 979 MHz adicionales de espectro. Sin embargo, la necesidad de tanto espectro para IMT está siendo objeto de crítica en la comunidad internacional por diversos motivos.

En primer lugar, la demanda de espectro no ha sido diferenciada por país, cuando es evidente que es muy diferente entre unos y otros en función de su nivel de desarrollo y densidad de población. En otras palabras, la demanda de espectro de Reino Unido o Japón no es la misma que, por ejemplo, la de un país de África.

Otro foco de debate es que las hipótesis tomadas como base para el cálculo de las futuras necesidades son excesivas y, por tanto, las estimaciones de demanda resultantes están muy por encima de una evolución realista. Por un lado, las densidades de población supuestas para los cálculos distan mucho de las reales, como se puede ver en el gráfico 3 para España. Por otro, las densidades

de tráfico supuestas están varios órdenes de magnitud por encima con respecto a las que entidades como CISCO VNI o UMTS Forum prevén en España para 2020, según se ve en el gráfico 4. Información más detallada sobre esto se puede encontrar en el estudio realizado por LS Telcom¹ al respecto o en el folleto dedicado a España².

Además, si bien no se discute que la demanda en la industria móvil va a ser exigente para poder soportar servicios y aplicaciones que cada vez necesitan más ancho de banda, también se puede hacer frente a ésta mediante vías alternativas a la asignación de más espectro. Estas opciones incluyen optimizar las arquitecturas de red para lograr mayores eficiencias, como por ejemplo ayudándose de otros servicios como el Wi-Fi (Wi-Fi offloading) o incluso usando el espectro ya asignado para móvil y que no está siendo utilizado en su totalidad.

Un problema que trasciende la CMR-15

En la próxima CMR-15 todos los países tomarán importantes decisiones que determinarán el futuro de la banda C, de la industria satelital y de las telecomunicaciones en general. Estas discusiones están teniendo lugar tanto en reuniones preparatorias de la Conferencia como en el seno de grupos regionales (CITEL en América o CEPT en Europa, entre otros) y las posiciones varían mucho en función de los intereses de cada país.

Los países en vías de desarrollo o con climas tropicales son los que tienen un uso más extenso de la banda C y por tanto lideran la defensa de la banda por el satélite. Por otro lado, existen países que, guiados por el interés comercial de su industria en desarrollar nuevos terminales, insisten en atribuir toda o casi toda la banda C a IMT. Por tanto, pensamos que, dada la gran diferencia de posturas, la viabilidad de una armonización de la banda C para IMT es muy reducida.

Por todo esto, es más importante que nunca transmitir la importancia

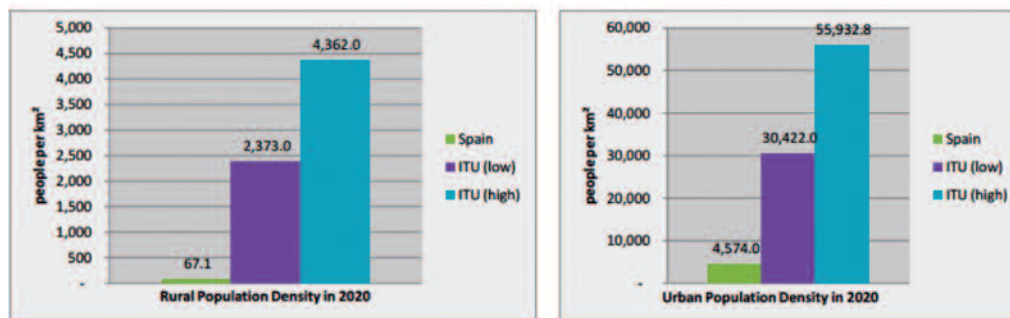


Gráfico 3: Densidad de población urbana y rural prevista para 2020 en España y la supuesta en la UIT para escenarios bajo y alto.

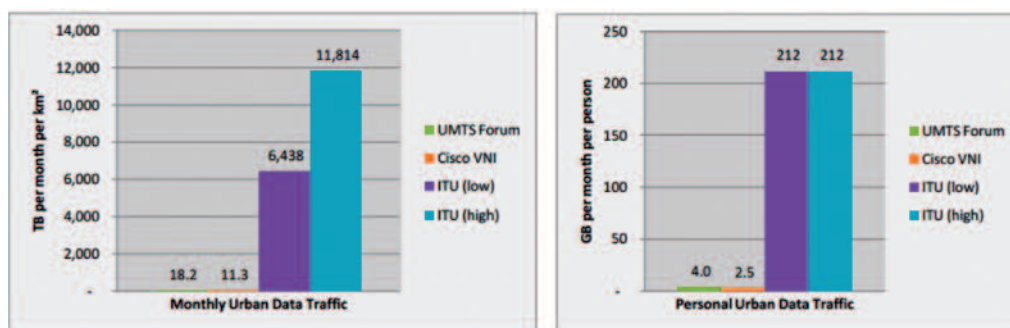


Gráfico 4: Tráfico mensual por km² y por persona según las estimaciones de UMTS Forum y de CISCO VNI comparadas con las de la UIT para escenarios bajo y alto.

que tiene esta banda, no sólo para las comunicaciones por satélite, sino para las telecomunicaciones y la sociedad en general. Las comunicaciones por satélite no son tan visibles para el usuario final como pueden serlo las móviles, pero mucha información que enviamos y recibimos a diario, ya sea por televisión o por Internet, pasa en algún momento por el satélite. Además, la banda C juega un papel esencial en servicios críticos aeronáuticos, marítimos o meteorológicos. Dadas las características especiales de esta banda y su alta disponibilidad, muchos de estos servicios no podrán ser migrados a otras bandas. Por eso, el Grupo HISPASAT propone que no sea atribuido espectro adicional para IMT en banda C.

Nadie pone en duda la creciente demanda de servicios móviles, pero el satélite juega un papel decisivo en las comunicaciones del futuro como elemento imprescindible para la universalización de los servicios de telecomunicaciones. Por este motivo resulta esencial estudiar detenidamente las decisiones que se realizan con el objeto de asignar nuevo espectro, con el fin conseguir una compartición de servicios que garantice el futuro de las telecomunicaciones y vele por el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Es de vital importancia que la búsqueda se centre en rangos concretos y que no estén en uso actualmente por otros servicios. En ese sentido, las comunicaciones por satélite son incompatibles con IMT y usan extensamente la mayor parte del espectro por debajo de 31 GHz, bandas X, Ku y Ka. Una solución a esto podría ser considerar espectro por encima de esta frecuencia.

No todo es IMT

A pesar de que la búsqueda de espectro adicional para IMT será el tema estrella de esta conferencia y, posiblemente, de la siguiente, hay otros puntos en la agenda de gran importancia para las comunicaciones vía satélite.

Uno de estos puntos propone atribuir espectro adicional para el Servicio Fijo por Satélite en la banda Ku, siendo el rango de frecuencias 14,5-14,8 GHz / 13,4-13,65 GHz el que más probabilidades tiene de ser asignado al mismo. Para los operadores de satélites es muy importante obtener espectro adicional en esta banda, ya que permitiría el despliegue de nuevos servicios en posiciones orbitales que ya tienen toda la banda Ku en uso, como es el caso de las del Grupo HISPASAT en 30°O y 61°O.

Por último, la CMR-15 también revisará los procedimientos que rigen la puesta en servicio y uso de los satélites, así como los procesos de coordinación técnica entre satélites para garantizar la compatibilidad entre los mismos. La creciente saturación del arco geoestacionario hace imprescindible avanzar en esos procedimientos para conseguir un uso cada vez más eficiente del espectro, que ofrezca más posibilidades para todos aquellos operadores dispuestos a realizar fuertes inversiones, y redunde a su vez en más y mejores servicios para los ciudadanos. ☺

Notas

- ¹ *Mobile spectrum requirement estimates: Getting the inputs right by LS Telcom* http://www.lstelcom.com/fileadmin/content/marketing/Press_releases/IMT_Spectrum_Requirements_Final_Report_v107.pdf
- ² *Comparison of UMTS Forum, CISCO and ITU IMT data traffic forecasts in Spain* <http://www.hispasat.com/contenidos/web-documentos/traffic-density-analysis—spain.pdf>

“Resulta esencial estudiar detenidamente las decisiones que se realizan con el objeto de asignar nuevo espectro, con el fin conseguir una compartición de servicios que garantice el futuro de las telecomunicaciones y vele por el desarrollo de la Sociedad de la Información.”

Por último, en la Conferencia de este año también se acordarán los puntos de la agenda que se tratarán en el próximo ciclo de estudio cara a la CMR-19. Entre ellos, destaca de nuevo la necesidad de espectro adicional para IMT, esta vez en frecuencias altas, por encima de los 6 GHz, para la tecnología 5G, todavía en fase de concep-

The satellite before the World Radiocommunication Conference

Since the decade of the 1970s, the C-band is being used extensively to provide communication services via satellite. The characteristics of this part of the electromagnetic spectrum makes it be, in certain cases, an especially efficient communication channel. In addition, the maturity of the use of this band for communication via

satellite makes access to land equipment easy and at a low cost.

One of the items that the World Radiocommunication Conference will discuss in Geneva next October is the possibility of assigning C-band spectrum to the service called by the ITU as IMT (International Mobile Telecommunications), how-

ever, it is not possible to share this band between mobile services and those that the satellite currently provides due to the interferences that they would produce. We have invited Cristina García de Miguel and Javier Veglisson, from the Orbit-Spectrum Resource Management and Regulation of HISPASAT, to analyse this section of the Conference agenda.

Otras cuestiones que se abordarán en la CMR15

Uno de los principales objetivos de la CMR-15 será la identificación de nuevas bandas de frecuencias para IMT, sin embargo, hay otros asuntos de especial relevancia estratégica para la Unión Europea como los que afectan al transporte (puntos 1.5, 1.8, 1.15, 1.16 del Orden del Día), la política espacial (puntos 1.5, 1.8, 1.11, 1.12, 1.16 y 1.17), la lucha contra el cambio climático y la vigilancia de la Tierra (puntos 1.5, 1.12 y 1.17) o la política industrial y el crecimiento económico (puntos 1.16 y 1.17). Repasamos brevemente estos puntos:

Punto 1.5. Este punto se refiere al modo de introducir los sistemas de **aeronaves no tripuladas** (UAVs o popularmente conocidos como drones) en el espacio aéreo no segregado, es decir, en el que se aplican las normas comunes de control del tránsito aéreo. Esta introducción resulta necesaria para que estos sistemas puedan usarse de modo eficiente para fines civiles. En principio debe respaldarse el uso de las bandas atribuidas al servicio fijo por satélite para las comunicaciones de control de sistemas aéreos no tripulados, siempre que se garantice la compatibilidad con otros servicios con atribuciones en dichas bandas, no quede comprometido el actual procedimiento de coordinación y notificación de otras redes de satélite en la banda y se cumplan los requisitos de la OACI para garantizar la seguridad de vuelo.

Punto 1.8. Examina las disposiciones relativas a las **estaciones terrenas situadas a bordo de barcos**. Debe respaldarse una mayor flexibilidad en el funcionamiento de las estaciones terrenas situadas a bordo de barcos en las bandas de 5 925-6 425 MHz y de 14- 14,5 GHz, siempre que se mantenga la protección de otros servicios en las mismas bandas. La relajación de esos requisitos permitirá favorecer a las industrias marítima y espacial europeas.

Punto 1.11. En este punto se examina la **posibilidad de efectuar una atribución a título primario al servicio de exploración de la Tierra por satélite** (Tierra-espacio) en la gama 7-8 GHz. Esta atribución se destina a la telemetría de seguimiento y al control de satélites, y es de considerable interés para el desarrollo de la política espacial. Debe respaldarse la atribución al servicio de exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) en la banda 7-8 GHz solicitada, siempre que se garantice una protección adecuada de los servicios de radiocomunicación existentes en esa banda.

Punto 1.12. En él se considera una **ampliación de la actual atribución mundial al servicio de exploración de la Tie-**

rra por satélite. Debe respaldarse la atribución a título primario al servicio de exploración de la Tierra en las bandas de 9 200-9 300 MHz y 9 900-10 400 MHz, a condición de que esta ampliación solo pueda utilizarse para sistemas que necesiten un ancho de banda superior a 600 MHz. Este aumento de este espectro favorece el desarrollo de la próxima generación de los sistemas de exploración de la Tierra por satélite y permitirá completar el programa Copernicus.

Puntos 1.15 y 1.16. Se trata de **aliviar la congestión de las comunicaciones a bordo en los puertos** e introducirá un **nuevo sistema de seguridad**. Afectan tanto a la política marítima como a la espacial. Y por lo tanto se deben considerar las modificaciones necesarias para favorecer las mejoras de las estaciones de comunicaciones a bordo y el desarrollo del sistema de intercambio de datos por VHF utilizado por el sector marítimo.

Punto 1.17. Examina las posibles necesidades de espectro y medidas reglamentarias, incluidas las atribuciones aeronáuticas adecuadas, para soportar los **sistemas aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas** (WAIC) Debe respaldarse una solución armonizada a nivel mundial en la banda de 4200-4400 MHz.

Punto 1.18. Relativo a **los radares anticolidión para automóviles** en la banda de 77,5-78 GHz. Estos radares ya están armonizados en la UE permitiendo el uso de toda la banda de 77-81 GHz por los radares de corto alcance para automóviles, pero reconociendo que las estaciones de radioastronomía debe seguir gozando de protección.

Punto 10 en el que se recomiendan diferentes puntos que han de incluirse en la **próxima CMR**, para la UE sería necesario contemplar las necesidades de espectro para los sistemas móviles 5G, centrándose en las frecuencias por encima de 6 GHz.



La radio en la encrucijada tecnológica

De izda. a dcha. (arriba). Javier Sánchez Pérez, *Responsable de Estrategia Europea de Espectro e I+D. RTVE*, Luis del Amo Ruiz, *Director Técnico. Cadena SER*, Amaia Pesqueira Zárata, *Directora de la revista BIT*. (abajo). Isaac Moreno, *Presidente. Delegación de la AEIT en Madrid*. Director Técnico. COPE, Nuria Domínguez Reseco, *Directora Técnica. Onda Cero*, Enrique Sánchez Sierra, *Subdirector Técnico. COPE*.

La radio es un servicio con alrededor de un siglo de existencia y, de momento, es el único gran servicio de telecomunicaciones que no ha acometido un proceso completo de digitalización. En España, la red digital comenzó a desplegarse en el año 2000, pero tras un arranque entusiasta y habiendo alcanzado una cobertura del 50% en 2002, las exigencias de cobertura fueron rebajadas por la Administración en 2011 al 20% de la población, en espera de redefinir un nuevo Plan Técnico Nacional. En este momento de *standby*, en Europa coexisten mercados sin apenas desarrollo de la radio digital (DAB/DAB+) con otros en que la implantación de la radio digital comienza a generalizarse. En paralelo, la radio online continúa paulatinamente ganando oyentes y transformando las pautas de consumo del medio y se vislumbra como alternativa los sistemas híbridos, que suman a las ventajas de la radio digital las posibilidades de la distribución de contenidos complementarios a través de Internet.

En este contexto el pasado 29 de abril, la AEIT Madrid organizó una jornada en la que se analizaron cuestiones regulatorias, tecnológicas y de negocio, en la que se dieron cita los principales agentes involucrados en la evolución de este medio. Hoy hemos invitado a nuestro café de redacción, bajo la coordinación y moderación de Isaac Moreno, Presidente de la Delegación de la AEIT en Madrid y Director Técnico de COPE, a algunos de los participantes en esta jornada, responsables técnicos de las emisoras más potentes de nuestro país: Javier Sánchez Pérez (Responsable de Estrategia Europea de Espectro e I+D de RTVE), Nuria Domínguez Reseco (Directora Técnica de Onda Cero), Luis del Amo Ruiz (Director Técnico de la SER) y Enrique Sánchez Sierra (Subdirector Técnico de COPE). Con ellos analizamos el futuro de este medio que, gozando de buena salud, se encuentra en un momento de encrucijada tecnológica.

Isaac Moreno



BIT. La radio digital no está avanzando tan deprisa en su desarrollo e implantación como parecía deducirse hace unos años. Nos encontramos en un momento de impasse en el que, tras las primeras apuestas iniciales, no hay un horizonte claro ¿Cómo definiríais el momento actual? ¿Qué posibilidades le veis a la radio digital (DAB, DAB+, DRM, DRM+) como evolución de la radio FM?

Javier Sánchez Efectivamente no está evolucionando al ritmo que cabría esperar. Es cierto que tampoco está progresando en el resto del mundo al ritmo que esperábamos hace unos años. Sin duda tenemos el ejemplo de otras muchas tecnologías que se han desarrollado e implantado a mayor velocidad, pero es probable que una de las causas sea que la evolución tecnológica de la radio no ha sido considerada como prioritaria desde ningún estamento.

“ En el proceso de transición a la TDT ha habido entidades dispuestas a pagar de forma importante por el uso de las bandas que han quedado libres. En el caso de la radio, el modelo es diferente, porque no hay nadie que tenga proyectado utilizar las bandas de FM para algún otro servicio”.

Hace unos días la Comisión Europea planteaba una serie de medidas para favorecer el Mercado Único Digital dentro de la Unión que no incluyen a la radio. Nunca ha estado presente en la Agenda Digital de la Comisión Europea y en España, pese a que algunos defendimos que debía incluirse en la Agenda Digital Española, tampoco se tuvo en cuenta.

Es evidente que en aquellos países en los que ha habido un cierto desarrollo en esta materia se han cumplido dos requisitos fundamentales: el consenso de todos los agentes y la voluntad de poner en marcha los cambios.

Por supuesto, culpables de este retraso habrá muchos, pero es evidente que no ha habido voluntad clara desde la Unión Europea (no tenemos más que ver cómo en el caso de la TDT la decisión de la Comisión marcó el avance de todos los países). Que existiera una decisión clara desde la Comisión, garantizaría que una parte fundamental del proceso, que es la industria, se alinearía hacia un mismo objetivo. Para la industria es fundamental contar con esa certidumbre en sus planes de negocio.

Isaac Moreno Por otra parte, si no ha sido una preocupación, quizá es porque la radio actual está funcionando razonablemente bien.

Javier Sánchez Creo que los grandes servicios de telecomunicaciones, y eso es indiscutible, están digitalizados. La radio es, de hecho, el úl-

timo gran servicio de telecomunicaciones que nos falta por digitalizar.

Hay un factor que debemos tener muy en cuenta y es el de los ahorros que conseguiríamos en los costes de explotación. Evidentemente, esos ahorros dependen en buena medida de la topología de red que emplees en función de la propia orografía de cada país, pero tenemos ejemplos ilustrativos de estos ahorros. Nuestros colegas de Deutschlandradio, consiguen un ahorro diez veces mayor con DAB+ con respecto a la FM. En Italia es cinco veces mayor.

En algunos países, de hecho, se está apagando la Onda Media y los gastos de explotación, que como sabéis son bastante onerosos, se están concentrando para invertir en el despliegue de DAB+.

Isaac Moreno ¿Barato? En la época del concurso de DAB en el año 2000, se planteó que para cubrir el 95% de la población, hacían falta unos mil centros emisores.

Javier Sánchez Yo creo que esa cifra era un disparate, porque depende de la planificación y de dónde sitúes los emplazamientos.

Isaac Moreno Las compañías aquí representadas tenemos entre todas unos 800 centros, de manera que no llegaríamos entre todos ni a poder proporcionar esa cobertura. Por eso no me parece tan evidente que salgan las cuentas pese a esos ahorros que comentas.

Nuria Domínguez Reino Unido, que ha sido siempre una referencia en DAB y DAB+, mantuvo un ritmo importante en el despliegue e incluso anunciaron un apagón que al final no se ha producido, porque económicamente no encontraban esos ahorros.

Javier Sánchez Efectivamente, Reino Unido es el contraejemplo. Allí superaron el 95% de cobertura y están próximos a conseguir el 98%.

Hay que pensar que el aumento en cobertura no es progresivo al número de emplazamientos. Subir del 20% al 50%, supone pasar de dos centros emisores a 23. Lo que es evidente es que el último 5% económicamente es prohibitivo. Por eso, superar el 95% de cobertura es algo impensable, porque dispara los costes de manera brutal.

Luis del Amo Está claro que el futuro es digital y tarde o temprano esta digitalización llegará a la radio. La pregunta es a través de qué tecnología haremos el proceso. Parece que DAB ya ha sido superado y pasaremos directamente a DAB+. DMB también es otra opción muy interesante por la que han optado varios países. De momento tenemos una serie de concesiones de emisoras de FM, hechas recientemente y que tienen unos derechos de explotación de varios años. El apagón analógico está claramente condicionado por este hecho.

Por otro lado los 1000 centros a los que se refería Isaac, responden a la planificación del Ministerio. Y creo que posiblemente se haya quedado corta, porque al hacer las pruebas nos encontramos con problemas de cobertura. Además la transmisión digital tiene un efecto añadido al que debemos dar solución, porque al ser una banda de frecuencias más alta necesita más po-

tencia. Existe además el problema de los cortes. Con FM el usuario puede desplazarse, incluso bajo una línea de alta tensión y sigue recibiendo la señal. En el caso de la red digital, el cambio de célula, puede cortar la recepción de dos a cinco segundos, algo impensable en este medio.

Respecto al precio, hay que tener en cuenta que va a bajar con DAB+, porque estamos transmitiendo tres veces más canales que con DAB.

Isaac Moreno Creo que todos estamos de acuerdo en que el futuro de la radio es digital. En el momento presente la cobertura DAB en España alcanza solamente el veinticinco por ciento de la población, porque desde el año 2000 se ha ido ralentizando el proceso y actualmente estamos atentos a cómo se está desarrollando este asunto en otros países. De hecho, llevábamos muchos años manteniendo una red analógica y otra digital y, claro, no nos salían las cuentas. Por otra parte, estando de acuerdo todos en que el futuro será digital, la pregunta es ¿sobre qué tecnología?

No podemos obviar otra forma de escuchar radio que ha nacido en los últimos años, que es la radio a través de Internet. Aquí sí hay diferencias importantes, porque así como la radio digital es una radio unidireccional, la radio por Internet es una radio no lineal, es decir, admite otros tipos de consumo diferentes, modelos de escucha o de consumo de radio nuevos. En este apartado hemos pasado de un 8% de usuarios que escuchan al menos una vez a la semana la radio a través de Internet en 2004 a un 17% en el 2012.

BIT. ¿Tiene sentido seguir hablando de radio analógica o digital en el mundo Internet?

Javier Sánchez Creo que hay que pensar en diversas plataformas que se complementan.

Enrique Sánchez Creo que de hecho, saltaremos de la radio analógica actual, a una radio por Internet, pero no sobre el modelo que existe actualmente. A Internet le queda una asignatura pendiente, que es hacer un desarrollo de broadcast por Internet, que no suponga tener una conexión desde la emisora para cada oyente, porque eso es carísimo para todos por mucho que las redes vayan ganando en capacidad. No sé cómo será ese modelo, porque es difícil definirlo, pero no creo que tengamos que dejarnos llevar por la "digitalitis".

Hoy por hoy no le veo grandes ventajas y sobre todo, grandes ventajas



Javier Sánchez Pérez

“Yo apuesto por una “radio en color” basada en DAB+ como mecanismo primario de difusión de contenidos lineales, pero complementada con IP y radio híbrida”.

Nuria Domínguez Reseco



“A día de hoy comparto que la radio por Internet es un complemento y puede que en el futuro siga siéndolo, pero no me atrevo a decir que el futuro será el DAB+”.

Respecto a la radio por IP según la UER es un complemento porque el consumo de radio no disminuye, como se ha comentado. Creo que en este sentido se confunden minutos de consumo con conexiones. ¿Por qué no se han ido los ingresos al mundo IP? Porque no hay tantos minutos de consumo por esta vía, como ocurre, por otra parte, con la televisión.

En tercer lugar hay estudios ya que ofrecen datos contundentes que demuestran que la “radiodifusión” por IP utilizando eMBMS en LTE es cuarenta veces más cara que a través de DAB+. Y esto es así porque la densidad de red que precisa es mucho mayor. Necesitaríamos muchísimas más estaciones base para cubrir, por ejemplo, la ciudad de Madrid por IP en movilidad. Y atención, porque la batalla precisamente está ahí ahora mismo; en que las televisiones dejemos el UHF para que esas frecuencias pasen a los operadores de comunicaciones en movilidad y esto puede acabar con la TDT tal y como la conocemos ahora en Europa.

Tampoco salen las cuentas si se pasase toda la radio a IP -como algunos plantean- ni en cuanto a la capacidad de red necesaria, ni en cuanto a costes para los radiodifusores ni para los ciudadanos. En un mundo de radio únicamente IP, el ciudadano debería estar dispuesto a pagar por escuchar contenidos lineales a un precio muy variable, dependiente de un tiempo de conexión que combinase acceso Ethernet/WiFi y en movilidad 3G/4G. Pero lo peor es que en España dejaríamos sin radio a unos 9,7 millones de personas que, según el ONTSI, no se conecta a Internet.

Isaac Moreno Respecto a la comparación con la televisión, creo realmente

que los usuarios no están pensando en digital o en analógico, piensan en el servicio de radio y de televisión y no les preocupa el medio por el que lo reciban.

Pero hay un factor que es claramente diferencial. En televisión, la banda de UHF es excelente para la propagación en el interior de edificios y al mismo tiempo en capacidad de transmisión. En este sentido tiene unas características inigualables respecto al resto del espectro. Esa banda siempre ha estado ligada a la televisión. El planteamiento fue: si usando técnicas digitales podemos seguir prestando el servicio de televisión (garantizando la calidad y pluralidad) y además podemos hacerlo con una cantidad de espectro más pequeña, pudiendo utilizar ese excedente de espectro además para otros servicios como los de comunicaciones de banda ancha en movilidad. No olvidemos que ha habido entidades dispuestas a pagar de forma importante por el uso de esas bandas que han quedado libres. En el caso de la radio, el modelo es diferente porque no hay nadie que tenga proyecto de utilizar las bandas de FM para algún otro servicio.

Javier Sánchez Afortunadamente esas peticiones parecen haberse frenado hasta 2025. Pero los operadores reivindicaron el uso en coprimario de la parte baja de la banda de UHF y que si lo que quedaba para radiodifusión no era suficiente para cubrir la oferta de TDT se recurriese a la Banda III, con la consiguiente eliminación de los servicios DAB/DAB+.

Nuria Domínguez Volviendo a si el envío de audio por IP es un complemento o una amenaza, comparto con vosotros una experiencia reciente. Hace poco pregunté a mis alumnos

que demande la gente. El sonido es mejor, la relación señal ruido es mejor, la distorsión es menor, pero al noventa y nueve por ciento de la gente creo que le es suficiente la calidad con la que está oyendo la radio actualmente.

BIT. En ese sentido, tampoco el usuario medio tenía conciencia de que la transición a la TDT fuera necesaria antes del proceso.

Enrique Sánchez El cambio en la calidad es diferente. Si un usuario ve televisión HD o incluso 4K, aprecia una diferencia brutal en la calidad. Si un usuario en su coche recibe FM y DAB, no sería capaz de distinguir la calidad de la emisión en DAB.

Javier Sánchez Te aseguro que si subes a un BMW en Berlín, con cuarenta y nueve programas entre DAB y DAB+, con split de pantalla, te aseguro que notas la diferencia.

de Master, todos de alrededor de los veinte años, si sabían lo que era la radio digital. La contestación fue: "sí, la llevo en el móvil". Traté de explicarles la diferencia, pero igual que ellos, muchos jóvenes piensan que cuando hablamos de radio digital, hablamos de radio por Internet. Esto no solo ocurre con gente que no tenga que ver con la tecnología, porque existe una confusión enorme respecto a lo que denominamos radio digital.

Al margen de esto, a día de hoy comparto que la radio por Internet es un complemento y puede que en el futuro siga siendo eso, pero no me atrevo a decir que el futuro será DAB+. Y no está tan claro porque los operadores están comprometidos con un 2020 hiperconectado y lo defienden en todos los foros, pese a que 2020 está a la vuelta de la esquina...

Javier Sánchez Creo que, a día de hoy, la mejor alternativa como mecanismo primario de escucha es DAB+.

Isaac Moreno Utilizamos la fórmula radio digital, para distinguirla de la analógica, pero a veces olvidamos que la radio digital se puede disfrutar por diferentes plataformas tecnológicas.

Javier Sánchez Yo hablaría de radiodifusión y de lo que no es radiodifusión.

Enrique Sánchez Podríamos hablar de broadcast herciano, (sea digital o analógico) frente al mundo Internet.

Nuria Domínguez No debemos olvidar que hay radios que emiten solo vía Internet.

Javier Sánchez Yo no me atrevo

a dar la definición de Radio, puesto que dentro de la propia UER no nos hemos puesto de acuerdo.

Luis del Amo Creo de hecho que el usuario no hace la distinción del medio, para él la radio es la radio, la escuche en streaming, por DAB, FM, ...

Javier Sánchez Y no nos olvidemos de que la definición se complica si hablamos de imágenes, una posibilidad que viene con la radio digital.

Luis del Amo Yo creo que en ese aspecto lo más importante son los hábitos de los oyentes. Por ejemplo, en un coche es fundamental garantizar el audio, porque el conductor solamente escucha. Seguramente podemos darle un valor añadido con datos útiles para el viaje, como un parking cercano, la localización de un hotel, o la recomendación de vías alternativas en caso de obras... Si hablamos de un usuario que está trabajando o en casa, haciendo tareas domésticas también estaremos en un modelo unidireccional y lineal. En el momento en que el usuario está relajado, disfrutando de su ocio, es cuando elige, y elige otro tipo de contenidos y de medios.

Todo apunta a que debemos encaminarnos hacia la radio híbrida. La radiodifusión sonora terrestre tradicional, tiene unas ventajas que no debemos olvidar. No tiene cortes, la calidad del audio es mejor, no consume datos, ni batería en el dispositivo móvil y para el radiodifusor es un modelo mucho más barato.

Hay otro elemento importante. En la transición a la TDT, además de que había un interés sobre el uso de las frecuencias de la televisión, la cobertura de TDT es muy fácil de controlar, por-

que implica la adaptación de antenas que están en los edificios y son instalaciones controladas y contabilizadas.

En el caso de la radio digital la cosa se complica, porque hablamos de un receptor con una antena pequeña. En el primer caso, en la adaptación de las antenas colectivas, las operadoras se comprometen a poner filtros, porque saben que se trata de casos contados.

Además, entre la televisión analógica y una recepción en HD, el usuario percibe la diferencia y se convence del cambio. En cambio una FM bien modulada tiene calidad equivalente a DAB sobre todo en sitios donde no haya buena cobertura. En el caso de DAB la recepción falla, se corta, cuando pasas por zonas donde hay mala cobertura.

Creo que lo más coherente es la radio híbrida, aprovechar lo bueno de cada tecnología. Escuchar la radio con



Luis del Amo Ruiz

“Está claro que el futuro es digital y que tarde o temprano esa digitalización llegará a la radio. La pregunta es a través de qué tecnología haremos el proceso”.

Enrique Sánchez Sierra



“ La supervivencia de la radio hoy pasa por que consigamos que todos los móviles tengan receptor de radio y que sea accesible”.

un buen nivel de calidad y aprovechar las ventajas de Internet.

BIT. ¿Qué es la radio Híbrida? ¿Puede servir de puente entre el mundo de la radio y el mundo Internet?

Enrique Sánchez Tenemos la radio analógica o radio digital de DAB que difunde el sonido y por otro lado, a través de Internet difundimos complementos a ese sonido. Nos ofrece la posibilidad de enriquecer ese sonido con información adicional sobre la que se puede interactuar o no. Efectivamente es un puente entre esos dos mundos.

Por otra parte creo que es fundamental, para tener flexibilidad, que el usuario tuviera el hábito de oír radio a través del móvil. El móvil se cambia cada dos años de media, así que con ello conseguiríamos una flexibilidad grande para cambiar tecnologías, porque ahora es difícil, ya que la gente tiene su aparato de radio que le dura veinte o treinta años.

Javier Sánchez Los fabricantes de teléfonos no van a auspiciar modelos de negocio distintos a los impulsados por los operadores. En la UER no hemos logrado convencerles que incorporen DAB/DAB+ en los terminales y están dejando de ofrecer FM. Pero no es una cuestión de costes, sino de modelo de negocio: a los operadores les interesa que aumente el consumo de datos y los fabricantes siguen esa línea

Luis del Amo Desde mi punto de vista creo que el futuro más lógico para los radiodifusores es utilizar las ventajas de la radio de toda la vida y complementarla con las ventajas de Internet.

Isaac Moreno Todos estamos de acuerdo en que el objetivo, no sabemos en qué plazo, es la radio híbrida, con todos los obstáculos que se puedan interponer. Pero debemos pensar que la radio híbrida es una forma de consumir radio diferente. No supone cambios desde el punto de vista del radiodifusor, que prepara contenidos para la radio y prepara contenidos para Internet, es en la recepción donde se mezclan las dos cosas. Para ello tenemos que tener un dispositivo que tenga un receptor de radio y capacidad de conexión a través de 3G, 4G o una red Wi-Fi.

Hoy día, la mayoría de los smartphones tienen un chip receptor de radio incorporado, aunque los fabricantes y/o los operadores, al final han propiciado que esos receptores queden ocultos. El chip del receptor de radio está ahí, pero hay que desbloquearlo.

Javier Sánchez Pero los intereses de fabricantes y operadores a nivel mundial siempre estarán ligados. Y es al-

go que resulta evidente, pese a que no se explicita.

Luis del Amo Creo que sería un buen momento para realizar campañas de concienciación a los usuarios. Hoy por hoy si escuchas la radio vía Internet en movimiento la calidad es baja, se interrumpe en zonas más congestionadas, o cuando cambias de célula. Además la batería se resiente. Necesitamos que el usuario entienda las diferencias para que cuando vaya a comprar un smartphone exija su receptor de radio.

Javier Sánchez En España no hemos hecho una sola campaña de radio digital.

Isaac Moreno Por eso ahora estamos a tiempo de ponernos de acuerdo y hacer planes juntos.

Javier Sánchez Pero para eso creo que ha llegado el momento de sentarnos y definir qué queremos. Para preservar la esencia de la radio a futuro, deberíamos comenzar por un análisis DAFO posibilista que considere escenarios previsibles basados en hábitos de consumo. Y sobre esa base elegir las alternativas adecuadas, adoptar decisiones y asumir compromisos. Tenemos una serie de mecanismos a nuestro alcance que no estamos utilizando.

Luis del Amo Creo que es nuestra obligación concienciar a nuestros jefes, porque tendremos que ponernos de acuerdo para poner en marcha todas las acciones, como esta de iniciar campañas de concienciación sobre lo que es la radio híbrida.

Isaac Moreno Está claro que el Smartphone, como estamos viviendo, co-

necta al individuo con el mundo exterior. Y no podemos olvidar que el receptor de radio puede ser fundamental en un Smartphone cuando se dan situaciones como catástrofes naturales o problemas de seguridad pública, porque la recepción de radio es más resistente ante cualquier situación crítica. Este es un valor que las autoridades públicas deberían tener en cuenta.

Javier Sánchez En EEUU lo asumieron con el huracán Katrina. Se interrumpió el suministro eléctrico y se colapsó la red móvil. La población se mantenía informada, fundamentalmente, mediante receptores de radio a pilas.

Isaac Moreno De hecho, dos congresistas (el presidente del Comité de Transportes y el del Comité de Seguridad Interna) en marzo de 2015, han dirigido una carta al Presidente de la Comisión Federal de Comunicaciones, donde resaltan las importantes ventajas que para la sociedad supone el contar con receptores de radio en los smartphones.

BIT. Recientemente Noruega ha anunciado su intención de proceder al apagado analógico de la radio en enero de 2017 ¿Cómo valoráis este anuncio?

Isaac Moreno En Noruega el 56% de los oyentes usan radio digital diariamente. El 44% de los oyentes usa solo FM. El 20% de los coches están equipados con DAB.

El año pasado el 63% de los vehículos que se vendieron en Noruega iban equipados con radio digital. El 55% de los hogares tiene al menos un receptor DAB.

¿Con estas cifras os lanzaríais vosotros a garantizar una transición en 2017? Yo, desde luego, no lo haría.

El modelo de todas formas es totalmente diferente del nuestro. El gasto no lo asume el ciudadano noruego, porque hay una tasa a los receptores de televisión con la que se financia la



radio y televisión pública. Solo tienen dos radiodifusores privados, con licencias concedidas recientemente.

Javier Sánchez No olvidemos además que Noruega es un país muy atípico, con una población muy concentrada, con lo cual alcanzar altos grados de cobertura es relativamente barato.

Isaac Moreno El apagón en 2017 afectaría además al ámbito nacional, no a las radios locales que podrán seguir emitiendo en FM.

Creo que el tema fundamental es quién asume lo que cuesta el cambio. En España a los radiodifusores se nos puso en la situación de concursar por unas licencias en un momento en que no había transparencia tecnológica. Además tuvimos que incurrir en costes adicionales sin ningún resultado ni económico ni de audiencia durante muchos años. El panorama es radicalmente distinto al de otros países donde el cambio lo están financiando las Administraciones Públicas.

Luis del Amo Además España es un caso muy particular, porque en muchos países como Noruega, o más cerca, Portugal, las concesiones son lo-

cales, seminacionales y nacionales. En España todas las radios privadas funcionan mediante concesiones locales. En España la radio privada no va a hacer ese tránsito digital mientras estén operativas las concesiones y mientras no exista una forma clara de financiar este cambio tecnológico. Y, por supuesto, no sucederá mientras no haya un campo de receptores razonable.

BIT. Hemos hablado de la difusión, pero ¿qué papel tienen hoy en día las tecnologías digitales como soporte para el cambio de la radio en sus aspectos de producción y difusión? ¿Qué sucede de puertas adentro?

Nuria Domínguez En nuestros estudios todo son señales digitales, todos los reporteros mandan las crónicas con su smartphone y nuestros técnicos han aprendido a trabajar con tecnologías digitales. De puertas adentro el cambio es total. Pese a que se piense que los radiodifusores no creemos en la tecnología IP, el hecho es que son fundamentales para la producción y distribución.

Luis del Amo De puertas adentro estamos totalmente digitalizados hace tiempo. Desde el micrófono a los cen-

tros emisores todo es digital. Estamos utilizando tecnología digitales en todos los aspectos de producción de los programas y en distribución. De hecho, el mismo material se manda para difusión, para Internet y para TDT. Realmente la transición a la radio digital únicamente va a influir en los receptores.

Enrique Sánchez IP lo que ha aportado a la producción de la radio, es que estamos hablando de conexiones punto a punto en la mayoría de los casos. Nadie duda de que con la tecnología actual el punto a punto funciona muy bien y cada vez mejor.

Por ejemplo, una de las mayores ventajas que nos ha dado la digitalización ha sido en exteriores, donde antes tenías que conseguir, si querías una buena calidad, hacer un enlace con una unidad móvil. Ahora en cualquier sitio con conexión 3G se puede conseguir enviar sonido de calidad con un simple móvil.

BIT. Es evidente que en el actual contexto es difícil hacer predicciones, pero ¿Qué factores creéis que van a determinar la evolución tecnológica de la radio en los próximos años?

Javier Sánchez Hacer predicciones es difícil, no aquí en España,

sino en todo el mundo. Se puede hablar de tendencias. Hay que afirmar claramente que el *broadcast* sigue teniendo importancia en el mundo. Por lo tanto no tenemos que renunciar a nuestra esencia. Actualmente, pese a todo lo que se habla de la radio por Internet, el *broadcast* es el soporte fundamental para la radio en todo el mundo e Internet es un complemento.

Dicho lo cual, yo apuesto por una "radio en color" basada en DAB+ como mecanismo primario de difusión de contenidos lineales, pero complementada con IP y radio híbrida. Al usuario, teniendo en cuenta cómo interactúa con apps en pantallas táctiles, hay que ofrecerle nuevos contenidos atractivos que reconozca como "radio" no sólo en receptores de radio digitales, sino en sus móviles/tablets, en dispositivos audiovisuales de su hogar y en sus vehículos

En cuanto a la movilidad, no olvidemos que el "prime time" en radio es por las mañanas y que mucha gente la escucha en vehículos mientras se desplaza. La mejor alternativa digital con conexión gratuita para proporcionar movilidad es actualmente DAB+, por lo que el *infotainment* que ofrecen los "vehículos conectados" debería incorporar DAB/DAB+ y permitir su selección en las

pantallas táctiles de una manera sencilla. Si el usuario tiene que pasar por más menús para acceder a DAB/DAB+ que a Spotify o cualquier otra plataforma, la radio perderá audiencia a futuro al crearse nuevos hábitos de consumo de audio.

Por eso yo creo que nuestra mayor prioridad es ser atractivos para que la gente siga escuchando la radio y, bajo esas filosofías, proveer al medio de la mejor tecnología. El rey sigue siendo el contenido y tendrá que evolucionar a medida que se modifique la forma de producir radio. La radio híbrida, por ejemplo, nos da opciones para complementar el contenido y eso afectará a nuestra capacidad de producción.

En resumen, no sabemos cómo será la radio del futuro, pero sí sabemos que debe ser fácil, atractiva y, para poder conservar la relevancia social que tiene ahora mismo, no puede convertirse en otra cosa.

Isaac Moreno No debemos olvidar que tenemos veintiséis millones de oyentes en España diariamente.

Nuria Domínguez Es cierto, pero no podemos caer en el autoengaño de que seguimos manteniendo el mismo nivel de oyentes, porque nos consta que cada vez hay menos minutos de escucha y ese es un dato preocupante. Es decir, hay otros formatos que no son radio que nos están comiendo el terreno y o reinventamos la radio o esta tendencia será peligrosa. Hoy por hoy todos estamos de acuerdo en que la radio todavía está fuerte y no parece que tenga ningún problema de salud, pero sí hay amenazas que se reflejan en que cada vez se escucha menos tiempo de radio y que los jóvenes no están escuchando la radio y, o les damos algo más, o les podemos perder porque no tienen el hábito de escuchar la radio.



Posiblemente no haya un peligro a cinco años, ni a diez, pero así como la radio ha tenido un pasado esplendoroso, es posible que su futuro no tenga nada que ver, con estas tendencias.

Enrique Sánchez La supervivencia de la radio hoy pasa por que consigamos que todos los móviles tengan receptor de radio y que sea accesible. Si conseguimos que en un momento dado Apple ponga radio y que sea accesible, habremos ganado la batalla.

En cuando al futuro del DAB, soy bastante pesimista y creo que vamos a saltar en un tiempo no muy largo a algún tipo de tecnología por Internet, que hoy no existe.

Con la tecnología actual estoy de acuerdo en todas las ventajas de la radio digital, pero creo que en unos diez años el panorama habrá cambiado del todo. En espera de ese cambio la mejor opción es la radio híbrida.

Luis del Amo Yo voy a dar mi opinión como oyente de radio. Yo quiero una radio que sea fácil y cómoda, que tenga estabilidad en la recepción y audio de calidad y que a mí no me cueste dinero. Partiendo de esa base, creo que la radio no va a perder oyentes porque hay una

ventaja importantísima de este medio y es la inmediatez, lo fácilmente que se puede cubrirse un hecho informativo con pocos medios y agilidad. Eso no se va a perder. Respecto a la radio musical, la calidad que te da la radiodifusión terrenal, de momento no la da Internet.

¿Cuál será la radio del futuro? Como usuario diré que tendrá que ser barata, cómoda, de fácil acceso y de calidad. Como ingeniero te diría que lo prioritario no es la tecnología que vamos a utilizar, sino que tengamos siempre en mente al oyente.

Isaac Moreno La radio sigue teniendo una importancia social nada desdeñable. La audiencia es muy importante y muy sostenida en el tiempo. Por tanto, yo creo que tenemos radio para rato. Es cierto que en los últimos tiempos de la mano de la tecnología nos han venido amenazas considerables, pero yo estoy convencido de que la propia tecnología nos va a propiciar un camino para definir la radio del futuro.

No sabemos cómo será, pero tendremos que ir definiéndola y creo que tenemos que empezar a construirla con la radio híbrida que abre un horizonte en el cual podemos maridar la ra-

dio tradicional con la nueva forma de hacer radio y de escuchar radio. Estamos en un sector en que las predicciones quedan casi siempre desmentidas por la realidad. Por tanto, yo creo que lo que sí sabemos es que ahora tenemos unas amenazas y estamos obligados a tratar de sortearlas gracias a la tecnología. Afortunadamente para nosotros, tenemos tecnología suficiente para afrontar los retos y por eso quiero ser optimista.

Javier Sánchez Y no olvidemos que la radio tiene una fortaleza enorme, que es su credibilidad. Según la última información disponible del Servicio de Media Intelligence de la UER, la radio está considerado por los ciudadanos como el medio más creíble en Europa, situándose tres puntos por encima de la televisión y muy por encima de las cabeceras de los periódicos. Esa fuerza enorme es una de las grandes bazas que tenemos que explotar. ☺

Fe de erratas:

En el artículo "La radio: un medio veterano que se adapta a los cambios tecnológicos" publicado en el número 200 de BIT y firmado por Isaac Moreno, se indicaba por una errata que la fecha de comienzo de las emisiones de radio digital DAB nacional fue 2010, cuando realmente fue en el año 2000.

The radio in the technological crossroads

The radio is a service with around a century of existence and, for the moment, is the only large telecommunications service that has not undertaken a complete digitalisation process. In Spain, the digital network began to be deployed in the year 2000, but after an enthusiastic start and having reached coverage of 50% in 2002, the demands for coverages were reduced by the Administration in 2011 to 20% of the population, while waiting the redefinition of a new National Technical Plan. In this standby time, in Europe markets with hardly any development of digital radio (DAB/DAB+) coexist with others in which the implementation of digital radio begins to be

generalised. In parallel, the online radio continues gradually to gain listeners and transform the consumption guidelines of the media, and the hybrid systems are glimpsed as an alternative, which add to the advantages of digital radio the possibilities of the distribution of complementary contents through the Internet.

In this context, last 29 April, the AEIT Madrid [Spanish Telecommunications Engineers Association in Madrid] organised a workshop in which regulatory, technological and business matters were analysed, in which the principal agents involved in the evolution of this medium were invited. Today we have invited to our

editorial cafe, under the coordination of Isaac Moreno, President of the AEIT Delegation in Madrid and Technical Director of COPE, some of the participants of this workshop, technicians responsible for the most powerful radio stations of our country: Javier Sánchez Pérez (Head of European Spectrum and R&D Strategy of RTVE), Nuria Domínguez Reseco (Technical Director of Onda Cero), Luis del Amo Ruiz (Technical Director of SER) and Enrique Sánchez Sierra (Deputy Technical Director of COPE). With them we analyse the future of this medium which, enjoying good health, is at a moment of technological crossroads.

En los próximos años (o incluso meses), la aparición de nuevas aplicaciones, servicios o paradigmas como la transmisión de vídeo en 4K, aplicaciones de e-Health, comunicaciones móviles 4G y 5G, Ciudades Inteligentes e Internet de las Cosas entre otras, conllevará una necesidad de utilización del espectro radioeléctrico nunca vista hasta ahora, con una gran influencia tanto en las redes de acceso radio como en las de backhaul. Añadido a esto, es necesario considerar que no todo el espectro radioeléctrico disponible presenta las mismas características, siendo a menudo las bandas de frecuencia bajas (por debajo de 3 GHz) las más codiciadas para este tipo de aplicaciones.

La manera clásica de acceder al espectro, utilizando bloques de frecuencia previamente asignados en exclusiva a los licenciataria, ha permitido el desarrollo exitoso de las telecomunicaciones inalámbricas del que hoy disfrutamos. No obstante, la tecnología disponible hace que este acceso pueda optimizarse e ir un paso más allá mediante técnicas relacionadas con el acceso dinámico al espectro (Dynamic Spectrum Access, DSA).

El acceso dinámico al espectro, y en especial las posibilidades de maximización en la utilización del espectro que conlleva, ha despertado una gran expectación entre los usuarios del mismo. Así, gracias a DSA nuevos agentes podrán utilizar frecuencias que de otro modo tendrían prácticamente imposible utilizar. En la otra cara de la moneda, licenciataria tradicionales no ven amenazada su actividad teniendo que hacer frente a una migración para permitir que otros hagan uso de las bandas de frecuencia que vienen utilizando, pudiendo coexistir con ellos.



Jaime Mancebo

Director Dpto. Telecomunicaciones A-CING

 jmancebo@a-cing.com



Álvaro Palomo

Jefe de Proyectos A-CING

 apalomo@a-cing.com

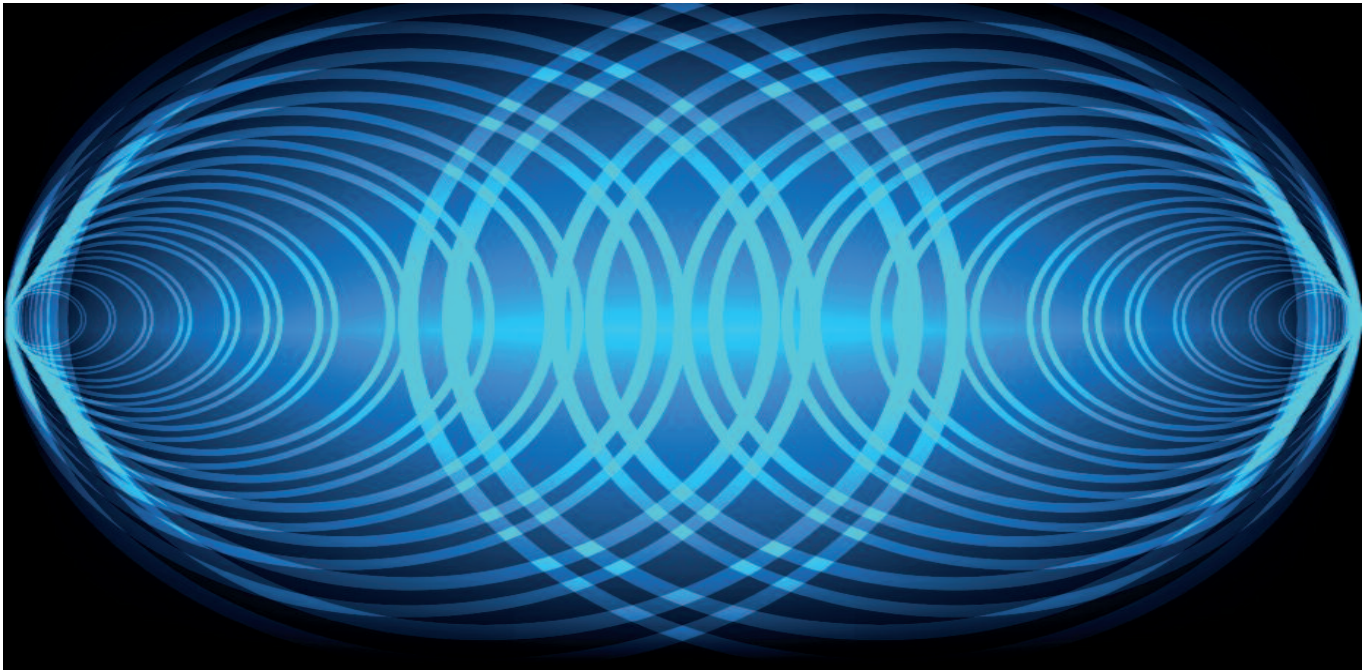
Acceso dinámico al espectro como solución a los desafíos de conectividad inalámbrica a corto y medio plazo

Qué entendemos por Acceso Dinámico al Espectro

A grandes rasgos, DSA es una tecnología novedosa en la que varios usuarios del espectro pueden utilizar la misma banda de frecuencias con la Calidad de Servicio requerida. Esto es posible gracias a la disponibilidad y convergencia de diversos conceptos, entre los que cabe destacar los que se presentan brevemente a continuación.

Radio cognitiva

Es un método de comunicación inalámbrica, en el que los transmisores y receptores que forman la red son capaces de modificar dinámicamente sus parámetros de operación—potencia, frecuencia central, ancho de



banda, modulación, etc.- con el objeto de realizar la comunicación de manera eficiente sin interferir ni ser interferidos por parte de otras redes con las que comparte la banda de frecuencias.

Para ello, el sistema debe ser capaz de

1. escuchar el entorno radioeléctrico,
2. dilucidar si una banda de frecuencias está siendo utilizada o no, en un periodo de tiempo y en una zona geográfica determinada, y
3. saltar dinámicamente de una porción de espectro a otra sin que la comunicación se vea afectada.

Espacios en blanco

Un *white space* o espacio en blanco es una porción de una banda de frecuencia ya asignada, que sin embargo no está siendo utilizada el 100% del tiempo o en toda la superficie geográfica de asignación. Son por tanto porciones del espectro candidatas a albergar usuarios que hagan uso de tecnologías DSA.

El ejemplo tradicional de espacios en blanco son los huecos entre canales radioeléctricos de TV (canales del 21 al 60, de 470 a 790 MHz, de 8 MHz de ancho de banda cada uno), ya que entre un canal de TV y otro suele haber uno o varios canales de separación. Por supuesto no es el único ámbito de aplicación, ya que en general es posible encontrar espacios en blanco en las porciones de espectro asignadas en todo el territorio nacional, o en aquellas destinadas a aplicaciones que no

son continuas en el tiempo.

Bases de datos georreferenciadas

Se trata de una base de datos GIS con información sobre los parámetros de operación de las estaciones de telecomunicaciones que se encuentran en una zona. Su información debe ser complementada con la monitorización del espectro sobre el terreno ya que, primero, es difícil que la información de una base de datos esté actualizada al 100% en todo momento; y segundo, pueden existir transmisiones no registradas en la base de datos.

La base de datos puede ser alimentada tanto por los parámetros *a priori* obtenidos de las emisiones con licencia, como por los parámetros prácticos *a posteriori* de los transmisores que utilizan DSA y que cambian dinámicamente.

Esta base de datos puede estar almacenada o bien en los equipos transmisores o bien centralizada, ya sea en algún nodo de la red o en una base de datos común accesible por todos los usuarios que lo deseen.

S o f t w a r e
a p d o r o -
p i a

Toda la información recogida debe ser tratada convenientemente por un software que incluya un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS por sus siglas en inglés). Por lo general se ocupa de la información proveniente de:

- ▶ la base de datos georreferenciada,
- ▶ los sensores de monitorización del entorno radioeléctrico,
- ▶ la previsión de las necesidades de ancho de banda, probabilidad de error, potencia, latencia, consumo de energía, etc. que tenga el transmisor en un momento determinado.

La salida de este software visto como una caja negra serán los parámetros de operación del transmisor para el siguiente intervalo de tiempo, entre los que se incluye la porción de espectro a ocupar.

LSA o Licencia de Acceso Compartido

No hay que olvidar que la mayor parte del espectro radioeléctrico susceptible de ser compartido se encuentra ya asignado a un usuario, que tiene el derecho de uso de esa frecuencia en exclusiva. A este usuario se le conoce como incumbente. Dado que es técnicamente posible, las Autoridades Regulatorias Nacionales han de encontrar la manera de regular este acceso compartido, de manera que se protejan los derechos tanto de usuarios incumbentes como de los nuevos licenciarios.

A nivel europeo, la CEPT en su informe ECC 205 [1] ha definido LSA (*Licensed Shared Access*) como:

“Un enfoque regulatorio con el objetivo de facilitar la introducción de sistemas de radiocomunicaciones operados por un número limitado de licenciarios en virtud de un régimen de licencias individuales en una banda de frecuencias ya asignada o en espera a ser asignada a uno o más usuarios incumbentes. Bajo el enfoque de licencia de acceso compartido (LSA), los usuarios adicionales están autorizados a usar el espectro (o parte del espectro), de conformidad con las normas de compartición incluidas en sus derechos de uso del espectro, permitiendo así que todos los usuarios autorizados, incluidos los incumbentes, proporcionen una calidad de servicio (QoS) determinada”.

Casos de uso DSA

DSA en Comunicaciones Móviles

En la actualidad el entorno de operación de los operadores de redes móviles (MNOs por sus siglas en inglés) se caracteriza por ser una red heterogénea con diferentes tecnologías de acceso radio (2G, 3G, 4G), bandas de frecuencias y capas de celdas. Estas redes serán complementadas con los futuros estándares 5G que prevén un incremento de ‘1000x’ en la capacidad del acceso radio de estas redes:

- ▶ 10x debido a la mejora en eficiencia espectral proporcionada por nuevas técnicas de modulación (bps/Hz/celda),
- ▶ 10x debido al incremento del número de estaciones base (especialmente femtoceldas en espacios interiores), y
- ▶ 10x debido al incremento de ancho de banda disponible.

DSA aparece como una posibilidad potencialmente factible para implementar este último ‘10x’. Por ello, DSA está cobrando fuerza como alternativa al tradicional método por el cual las distintas bandas de frecuencias son asignadas en exclusiva a MNOs a través de concursos o subastas nacionales.

Desde el punto de vista tecnológico, los recientes avances en redes de comunicaciones móviles aplicados a los estándares LTE y LTE-Advanced (procedimientos de re-selección de celda, direccionamiento de tráfico, auto-configuración de la red, conectividad dual, etc.) han acercado DSA a la realidad. En la actualidad el ETSI trabaja en la estandarización de sistemas DSA en la banda de 2.3-2.4 GHz tanto a nivel de requerimientos de sistema [2] como a nivel de arquitectura de sistema a alto nivel [3]. En este último documento se detalla cómo DSA puede ser implementado en redes LTE mediante la adición de dos nuevos nodos de red: un repositorio DSA y una unidad de gestión DSA. El primer elemento forma parte del dominio de red del regulador ya que contiene toda la información sobre usuarios incumbentes, MNOs licenciarios, bandas de frecuencia y zonas de exclusión, entre otros. El segundo elemento sería parte de la red de cada MNOs con una licencia LSA. Su misión es asegurar un acceso seguro y regulado al medio de transmisión y proteger al usuario oficial de la banda de frecuencias. El sistema de alto nivel se muestra en la Figura 1.

En materia de implementación, numerosos proyectos europeos han encabezado la investigación de sistemas LSA. En particular, el proyecto de investigación Core+ financiado por la agencia finesa de investigación TEKES en colaboración con numerosos socios en industria y academia, ha llevado a cabo con éxito la primera demostración en una red real de comunicaciones móviles de un sistema LSA. Este sistema, basado en las recomendaciones del ETSI y diseñado para funcionar en la banda de frecuencias 40 del 3GPP (2.3-2.4 GHz) destinada a LTE por división de tiempo (TD-LTE), utiliza tecnología tanto de Nokia como de Qualcomm.

DSA en Comunicaciones Militares

A nivel mundial, las bandas de frecuencias utilizadas

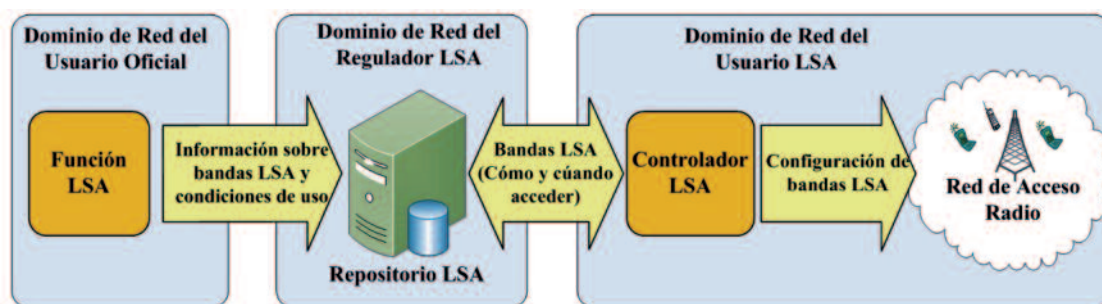


Figura 1: Arquitectura de red para LSA.

por radares militares han sido un candidato clásico para posibles aplicaciones LSA debido a su relativamente bajo nivel de utilización. En Estados Unidos, en 2014 la FCC anunció la intención de asignar 150 MHz en la banda de 3.5 GHz para su uso compartido entre la Administración (usuario incumbente) y otros posibles usuarios DSA. En Europa han tenido lugar iniciativas similares, como la liberación de la banda entre 3410-3480 MHz y 3500-3580 MHz en el Reino Unido.

A pesar de la baja utilización de estas bandas de frecuencia, la implementación de sistemas DSA en ellas presenta retos muy significativos. En concreto el mayor desafío es la minimización de la interferencia con el sistema radar, cuyos receptores poseen una alta sensibilidad. Para ello se necesitan sistemas DSA muy rigurosos que regulen la agregación de interferencia co-canal y de canal adyacente en un área geográfica extensa, siendo la relación interferencia-ruido (INR) el principal parámetro a controlar. Este reto se presenta especialmente difícil en un escenario altamente dinámico con numerosos de usuarios con licencia transmitiendo en una misma área geográfica.

DSA e IoT

Desde el punto de vista de la utilización del espectro radioeléctrico, las tecnologías asociadas al Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) traen consigo una gran demanda de conectividad de dispositivos. Por ejemplo, Ofcom ha estimado que el número de conexiones M2M sobrepasará los 360 millones en 2022 [4]. Entre los dis-

tintos sectores, se espera que la mayor parte de las conexiones sean destinadas a ciudades inteligentes.

Sin embargo, a diferencia de las aplicaciones de DSA orientadas a comunicaciones móviles, las aplicaciones IoT por lo general requieren una baja e intermitente transmisión de datos por parte de una multitud de equipos, lo cual hace que el modelo de LSA basado en un uso compartido bajo licencia pueda ser excesivo. En su lugar, un uso sin licencia y con acceso completamente libre en ciertas bandas de frecuencias orientadas a IoT se presenta como la mejor opción, en detrimento tal vez de una QoS asegurada. ☺

Referencias:

- [1] "ECC Report 205: Licensed Shared Access (LSA)", Electronic Communication Committee, European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT), Febrero de 2014. <http://www.eroocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP205.PDF>
- [2] "ETSI TS 103 154: Reconfigurable Radio Systems (RRS); System requirements for operation of Mobile Broadband Systems in the 2.300 MHz – 2.400 MHz band under Licensed Shared Access (LSA)", European Telecommunications Standards Institute (ETSI), Octubre de 2014. http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/103100_103199/103154/01.01.01_60/ts_103154v010101p.pdf
- [3] "ETSI TS 103 235: RRS Reconfigurable Radio Systems (RRS); System Architecture and High Level Procedures for operation of Licensed Shared Access (LSA) in the 2300 MHz-2400 MHz band", European Telecommunications Standards Institute (ETSI), Junio de 2015. http://webapp.etsi.org/WorkProgram/Report_WorkItem.asp?WKI_ID=43404
- [4] "M2M Application Characteristics and Their Implications for Spectrum", technical study by Aegis and Machina Research, April

Dynamic access to the spectrum as a solution to the challenges of wireless connectivity in the short and medium term

Dynamic access to the spectrum, and especially the possibility of maximising the use of the spectrum that it entails, has awakened great expectation among its users. Thus, thanks to a Dynamic Spectrum Access

(DSA), new agents can use frequencies that otherwise would be practically impossible for them to use. On the other side of the coin, traditional licensees do not feel their activity threatened, having to migrate to

allow others to make use of the frequency bands that they have been using, being able to coexist with them.



Jaime Rodríguez de Santiago-Concha
Director en España y Portugal
BLABLACAR



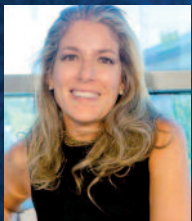
Francisco Marín
Director general
CDTI



Jeremy Palacio
Director General de la Multinacional
FERMAX



Juan Soto Serrano
Medalla de Oro
AMETIC



Eva García Saiz
Directora comercial
TECHEDGE EN ESPAÑA

Vinculado desde el comienzo al ámbito emprendedor en startups, ocupaba desde septiembre la dirección de operaciones del mercado español en BlaBlaCar tras ser director de Márketing en la misma empresa.

Ingeniero de telecomunicación por la UPM ha estado ligado desde el comienzo de su carrera a las startups tecnológicas, como 6CERO y Zhilabs.

Francisco Marín Pérez es el nuevo director general del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, organismo que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas.

Hasta su nombramiento ha sido socio director de Future Plus y ocupaba diferentes puestos de alta responsabilidad en la gestión de empresas de base tecnológica. En la década de los 80 fue creador de la empresa Eliop y ha ocupado diversos puestos de responsabilidad en AMETIC, la Fundación Cotec y la CEOE.

Es ingeniero de telecomunicación por la UPM y PADE por el IESE de Madrid. Fue Ingeniero del año 1985 por el COIT y la AEIT.

La multinacional valenciana Fermax ha nombrado a Jeremy Palacio nuevo director general del grupo empresarial dedicado a la fabricación y comercialización de porteros electrónicos y videoporteros digitales.

Jeremy Palacio es ingeniero de telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia, se incorporó a Fermax en 2007 y, tras pasar por distintos puestos, entre ellos el de responsable de la filial comercial en el Reino Unido, en 2011 se unió al equipo directivo para reforzar el plan estratégico de internacionalización.

La patronal AMETIC ha concedido su Medalla de Oro a Juan Soto Serrano, ex presidente de Hewlett-Packard (HP).

El homenajeado recibió la distinción de manos de Víctor Calvo-Sotelo, Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información en el transcurso de una cena que tuvo como escenario el Teatro del Liceo de Barcelona.

Doctor ingeniero de telecomunicación por la UPM, Premio Nacional fin de carrera, fue becario Fullbright en la Universidad de Stanford (California), donde obtuvo el Master of Science in Electrical Engineering. Es, asimismo, diplomado en alta dirección por INSEAD, Fointainebleau.

En 1966, se incorpora a la oficina central de Hewlett-Packard Europa en Ginebra (Suiza) y en 1971, pasa a ser consejero delegado de Hewlett-Packard Española. En 1994, es nombrado presidente de la Compañía hasta su retiro en el año 2003.

Ha recibido innumerables reconocimientos a su trayectoria. Fue designado Ingeniero del año 1995 por el COIT y la AEIT.

Ingeniera de telecomunicación por la UPM, cuenta con más de catorce años de experiencia dentro del ámbito de la consultoría tecnológica especializada y el software de gestión de IT. La mayor parte de esta trayectoria profesional la ha desarrollado en Realtech, donde llegó a ocupar, entre otros cargos de responsabilidad, la dirección de Grandes Cuentas, del área de negocio especializado en Sector Público y de la división de Software.

Antes de su incorporación a Realtech, fue directora de Unidad de Negocio de Altran Group.



Jorge Jusado
Director de marketing
PHILIPS ALUMBRADO

Philips Ibérica ha nombrado director de marketing de Philips Alumbrado Iberia a este ingeniero de telecomunicación, que cuenta con un Executive Master en Empresas de Servicios Energéticos por la EOI y un Programa de Desarrollo Directivo del IESE.

En 2007 Jusado se incorporó a Philips Ibérica, donde ha desarrollado su carrera como responsable de Pantallas LED, director del departamento de Eficiencia Energética y durante los últimos tres años como director del departamento de Sistemas y Servicios, apoyando la transformación del negocio de la iluminación.



David Ortega
Delegado en Barcelona
S2 GRUPO

Ingeniero de telecomunicación por la UPC (Universidad Politécnica de Cataluña) con más de 15 años de experiencia en el sector TIC, especialmente en lo que se refiere a la gestión de los servicios y seguridad de TI.

Ortega cuenta, entre otras cualificaciones, con un Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información (MGTI) realizado en La Salle y la certificación ITIL V3 Expert otorgada por Exin. Anteriormente a su nombramiento como delegado de S2 Grupo en Barcelona, ocupó diferentes posiciones, como la de Director del Negocio de Auditoría y Consultoría de TI de Abast o Responsable de Calidad del Servicio de Sertec.



Ana Alonso Muñumer
Directora de Grandes Empresas y Partners
MICROSOFT IBÉRICA

Se incorporó a la filial en 2009 como responsable de Soluciones y Alianzas. Posteriormente ocupó el cargo de directora de Cuentas Estratégicas, responsabilizándose de la relación con los grandes clientes en una de las áreas de negocio más importantes de la compañía. Ha formado parte de empresas como HP durante más de siete años y Sun Microsystems, donde fue directora de Servicios Profesionales para el Sur de Europa.

Ingeniera de telecomunicación, cuenta con un Máster en Administración y Dirección de Empresas por el Instituto de Empresa; Máster por INSEAD en Gestión Financiera y Empresarial y un Máster en Liderazgo en equipos de Alto Rendimiento por la London Business School.



Juan Luis Moreno
Chief Strategy & Operations Officer
THE VALLEY DIGITAL BUSINESS SCHOOL

Hasta su incorporación en The Valley, ocupó la Dirección General de Estrategia Digital de Vocento, y también ha sido vicepresidente de la AIMC y presidente de la Asociación MediosOn

Ingeniero de telecomunicación con una trayectoria profesional siempre ligada al mercado de Internet, comenzó su carrera en la División de Telecomunicaciones de Siemens, y ha desempeñado cargos como el de director de Carrier&IP Services en Francés Telecom (Global One), director del lanzamiento de Wanadoo en España, director de Marketing Estratégico de France Telecom (Uni2) y director de Portal, Marketing & PR en Lycos Europe.



Oriol Casas
Responsable de Comunicación
THALES ALENIA SPACE ESPAÑA

Ingeniero de telecomunicación por la UPC, ha sido nombrado nuevo responsable de Comunicación de Thales Alenia Space España. Compatibilizará el cargo con el de Responsable de Marketing y Desarrollo de Negocio que ostenta desde 2008.

Casas inició su carrera en Daimler en Alemania y en el año 2000 se incorporó a Thales Alenia Space para el desarrollo de nuevos productos de comunicaciones por satélite. En 2008 fue promocionado al Departamento de Marketing y Comercial.

Si eres colegiado y quieres que demos difusión desde las páginas de BIT a un reciente cambio en tu ocupación profesional envíanos un breve CV con los detalles de tu nombramiento y tu retrato a bit@coit.es



**Caros Romero
Moreno**

**Gerente
ESABIC COMUNIDAD
DE MADRID**

Ingeniero de telecomunicación por la UPM y executive MBA por el IE Business School. Su formación le ha permitido tener una visión global de la empresa y del negocio. Ha desarrollado su carrera profesional a lo largo de más de quince años en gestión de grandes cuentas y dirección comercial, es un apasionado del desarrollo de negocio, el marketing, las ventas y la dirección de proyectos. Actualmente es secretario de la Delegación de la AEIT en la Comunidad de Madrid.

Mentor, tutor y profesor en áreas de emprendimiento e innovación desde hace más de diez años, con amplia experiencia en startups, pymes y grandes corporaciones. Acaba de incorporarse como gerente al proyecto del ESA BIC de la Comunidad de Madrid del que informamos en la página 34 de este número.



Oscar Sanz

**Director de Educación
MICROSOFT IBÉRICA**

Sanz ha desarrollado su trayectoria profesional en Microsoft Ibérica, compañía a la que se incorporó en el año 1999 como consultor estratégico en el área de Sector Público. En 2003 pasó a ser director de Proyectos, consiguiendo excelentes resultados, y también lideró el equipo de Consultoría de Colaboración. Desde julio de 2011 era director de Desarrollo de Negocio del área de Sanidad. Con anterioridad a su incorporación a Microsoft, trabajó en compañías como la farmacéutica GSK, Openbank y Nextel Engineering Systems.

Es ingeniero de telecomunicación por la UPM y está certificado con distinción por la escuela de negocios INSEAD.



Lluís Pons

**Director de marketing
BANCO SABADELL**

Procede de Meliá Hotels, donde durante casi un año ha sido vicepresidente global de ventas digitales y marketing. Vueling es la compañía en la que ha desarrollado la mayor parte de su carrera profesional. Entró en la compañía como director de clientes en 2006. Después fue director del negocio digital y CRM, y durante cinco años responsable de marketing. Anteriormente dirigió el CRM de Ono durante siete años.

Ingeniero de telecomunicación por la UPC, tiene un MBA de Esade y un PDG de IESE Business School.



Javier Nadal

**Presidente
ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE
FUNDACIONES**

La AEF celebró el pasado 25 de junio en la sede de la CECA en Madrid su Asamblea General, en la que se procedió a elegir a la Junta Directiva que representará y gestionará la Asociación durante los próximos cuatro años. En dicha Asamblea el presidente de la AEF desde 2011, Javier Nadal, fue reelegido en el cargo por segundo mandato consecutivo.

Nadal tiene una dilatada experiencia profesional en el sector de las telecomunicaciones y desde 2005 es vicepresidente ejecutivo de Fundación Telefónica. Dentro del Grupo Telefónica ha sido Presidente de Telefónica del Perú, director general de regulación de Telefónica Internacional y presidente de Telefónica Argentina. Asimismo fue delegado del Gobierno dentro de la Compañía. Anteriormente, Nadal ocupó el cargo de director general de Telecomunicaciones en la Administración y fue el primer Presidente de Retevisión.

Javier Nadal fue Ingeniero del Año 1986 por el COIT y la AEIT



Ignasi Biosca

**Consejero delegado
LABORATORIO REIG
JOFRE**

En el BIT 199, en el apartado de gente BIT, se trastocó por error de imprenta la foto de Ignasi Biosca que ahora reproducimos adecuadamente.

Cine



Atanasio Carpena Martín

THE IMITATION GAME, Dirección: Morten Tyldum, 2014

"Descifrando enigma" ha sido el subtítulo elegido aquí para la puesta en pantalla del libro de *Andrew Hodges* (*Alan Turing: The Enigma*, 1983). El biógrafo ha expresado su indignación ante una adaptación que parece considerar insulsa la historia de un genio reclutado en secreto por el contraespionaje británico, que luego es perseguido y juzgado por sus preferencias sexuales por el mismo gobierno al que sirvió y ayudó a ganar la guerra y que acaba suicidándose comiendo una manzana envenenada tras haber sentado las bases de los ordenadores modernos. La historia se nos proyecta adobada con una pizca de romance, conflictos y espías rusos que nunca existieron pero todo ello queda minimizado por la soberbia interpretación de *Benedict Cumberbatch* en la bien resuelta intercalación de tres selectas etapas de la vida de *Turing* a partir de un sugerente inicio que recuerda el de "*Blade Runner*" (1986, *Ridley Scott*) y que no deja de ser un guiño al "Test de Turing", o cómo descubrir qué, o a quién, tenemos delante a base de preguntas o de respuestas. La frase a recordar: "A veces la persona que nadie imagina capaz de nada es la que hace cosas que nadie imagina".

CHAPPIE, Dirección: Neill Blomkamp, 2015

"Soy consciente. Soy real". Parece ir de inteligencia artificial pues trata de un robot policía que se salva del desguace para, con su batería a punto de agotarse como seguridad pasiva, ser el conejillo de indias de un creador que ha compilado sin errores la semilla informática que una vez implantada le faculta, tras un periodo de aprendizaje como cualquier niño humano, para tomar conciencia propia y, como cualquier inteligencia terrena, renegociar las dudas morales para trascender y seguir vivo. Pero los factores circunstanciales de tiempo y lugar y el gusto del destino por el humor negro resuelven que los padres y allegados de esta inteligencia infantil en cuerpo de robot policía sean un grupo de delincuentes que lo han robado a su creador.

"Soy Chappie". Todo apunta a que el director busca plantear qué es lo que nos hace humanos en una sociedad cada vez más deshumanizada. Sin embargo, el cartel alumbra otra perspectiva, confirmada tras el visionado: el coleguita también trata sobre la 'infancia robada' de todos esos niños que por factores circunstanciales de tiempo y lugar blanden un fusil en vez de un lápiz carbón.

"Es como un niño, tiene que aprender". Con *Chappie*, *Neill Blomkamp*, nacido en 1979, rinde tributo a dos tótemes de su, y nuestra, infancia: "*Cortocircuito*" (1986, *John Badham*) y "*Robocop*" (1987, *Paul Verhoeven*). Y lo hace justo cuando la figura de *Alan Turing* está en cartelera, bien directamente por su tardío reconocimiento social ("*The imitation game*", 2014, *Morten Tyldum*), bien indirectamente por su trascendencia y singularidad ("*Transcendence*", 2014, *Wally Pfister*) o, indiscutible y simultáneamente, por su contribución de forma particular ("*Autómata*", 2014, *Gabe Ibáñez*) e incluso provocativa al enigma de si las máquinas pueden pensar ("*Ex_Machina*", 2015, *Alex Garland*).

EX_MACHINA, Dirección: Alex Garland, 2015

El guión bajo es un carácter que se usaba en las máquinas de escribir para subrayar palabras. Actualmente es utilizado en informática para sustituir el espacio en blanco en aplicaciones y sistemas que no pueden llevar un carácter espacio. De ahí que forme parte del título de esta historia de un joven que gana un concurso cuyo premio es pasar una semana con el director ejecutivo de un importante buscador en Internet. El joven llega convencido de que es una opción para un ascenso pero descubre que está allí para formar parte de un experimento informático sobre inteligencia artificial y acabar atrapado en esta singularidad. Punto de partida: si creáramos una conciencia dentro del cuerpo de una máquina, esa máquina tendría los mismos derechos que nosotros. ¿Qué ocurre si mantienes recluida a esa máquina contra su voluntad?. ¿La inteligencia, como la vida, se abre camino a toda costa?. Las respuestas a ambas, y otras posibles, cuestiones se derivan del título de este estudio sobre lo que significa ser una persona, sobre el significado del pensamiento, sobre la idea de tener una conciencia.



Excursión



Julián Fernández Navajas

¿QUÉ HACE FALTA PARA UNA BUENA EXCURSIÓN? UN BUEN BASTÓN

Después del parón por la edición del número 200 de Bit, aquí estamos de nuevo dispuestos a llenar de buenos paseos otros 100 números más.

Y que mejor excusa para hablar de excursiones que contaros la historia de un bastón. Un bastón que incluso después de que su dueña ya no lo utilice, todavía sigue viajando por el mundo como muestra y testigo mudo de todos los caminos que recorrió. Y este buen bastón nos lleva hasta Ávila, lugar del que quiero hacer la reseña para este número. No es muy habitual que proponga excursiones a ciudades pero este año es de obligado cumplimiento su visita porque con motivo del 500 aniversario del nacimiento de Santa Teresa, la ciudad se ha engalanado para recibirnos.

Tantísimos son los lugares que visitar que confío en no dejarme ninguno de los más representativos y confío más aún en vuestra comprensión si olvido alguno importante. Y como no podría ser de otra forma, comencemos por las murallas. Ponerme yo a contar cosas sobre la muralla es demasiado pretencioso por mi parte así que lo mejor es haceros alguna recomendación que podáis consultar. Existe una página: <http://muralladeavila.com> en la que se puede encontrar la información suficiente para conocerlas a fondo y prepararnos para disfrutar mucho más de un recorrido por sus lugares más representativos.

Otro lugar de visita obligada es la catedral, con algunas características que la hacen singular. En primer lugar es la catedral gótica más antigua, construida con piedra de tonos rojizos, lo que llama la atención si se han visitado otras catedrales similares. Resulta bastante luminosa pero mejor es



verlo y no que nos lo cuenten. Al lado se encuentra la basílica de San Vicente y la parroquia de San Pedro que habrá que visitar. Por supuesto habrá que acudir a los conventos de la Encarnación, de San José y de Santa Teresa. Ambos especialmente adecuados para la visita a Ávila en este año teresiano. Pero si una visita no puede faltar es a los cuatro postes, donde cuenta la tradición que encontraron a Teresa y a su hermano cuando iban a tierras de martirio. Merece la pena acudir porque desde allí se tiene las mejores vistas de Ávila con sus murallas y los alrededores. Si tenemos la oportunidad debemos ir también de noche porque la iluminación artificial le da una apariencia bellísima a la ciudad.

Creo que también merece la pena ir el convento de Santo Tomás o la Plaza Mayor

o tantas cosas más que seguro que en un día es imposible visitarlas todas. O bien nos quedamos varios días o bien habrá que volver.

He comenzado la reseña hablando de un bastón, que ha viajado por tantos lugares, a muchos de los cuales me gustaría ir y que confío no tardar mucho en visitar. Bien se, que no llegaré a todos porque ha recorrido 30 países de los cinco continentes. Terminé comentando lo que sucedió cuando llegó a Roma y se lo presentaron al Papa Francisco; éste exclamó: "¿y la vieja caminaba con esto? Pues nada, a ver si nos hacemos con un buen bastón y caminamos hasta hacernos viejos pero me da la impresión de que "la vieja" también tenía fe y eso es lo que le hacía caminar aunque necesitara un bastón.



Vinos

UVAS EXTRANJERAS



Manolo Gamella

La gran diversificación de cepas cultivadas de *vitis vinifera* (cientos o miles, según los criterios que se usen) se explica por el empeño de los viticultores del Viejo Mundo durante milenios para seleccionar en sus plantaciones esquejes de vides cuyas características permitieran obtener buen vino en cada suelo y clima donde fuera posible. Sin embargo la globalización comercial y de costumbres avanza también ahora en esto impulsada por el trasplante a nuevos países (Argentina, Chile, California, Suráfrica, Australia, Nueva Zelanda...), y por deseos de variedad en los países tradicionales.

En España podemos ver ya como en las etiquetas de muchos de nuestros vinos de gama media y alta aparecen cada vez más términos franceses para tintos y blancos, o alemanes para algunos blancos. Los motivos aquí son dobles: aportar otras características que diversifiquen la oferta creando nuevos gustos, y aprovechar el tirón comercial de cepas con prestigio internacional. No es cuestión de exagerar el nacionalismo en estas y otras cosas, pero sí de ser conscientes de que, como ya hemos dicho, las vides están adaptadas a climas y suelos particulares, y hay que tenerlo en cuenta al trasplantarlas a otras tierras, y saber que los resultados serán normalmente vinos diferentes de los originales, aunque mantengan caracteres básicos de cada variedad.

Por citar las más frecuentes de estas emigraciones, cabe esperar que las variedades tintas *cabernet sauvignon*, *merlot*, *malbec* y *petit verdot* se aclimaten bien en los entornos más parecidos a Burdeos de donde proceden. También viene de Burdeos la *cabernet franc*, estimada allí por su buen rendimiento en los años frescos. Más frío aún es el ambiente propio de la *pinot noir* de Borgoña, pero más cálido el del valle del Ródano origen de la *syrah*

(que se supone que pudo llegar hace siglos de Shiraz en Persia). Para vinos blancos las cepas de *sauvignon blanc* y las de *chardonnay* tienen origen bordelés y borgoñón, respectivamente. Más raramente y con más difícil aclimatación se cultivan aquí algunas cepas de *riesling* del Rhin, o *gewürztraminer* de Alsacia.

El resultado son otros vinos, ya sean de un solo tipo de uva (varietales) o de varios (*coupages*). Bienvenidos sean cuando lo merecen, sin que esto signifique ningún desprecio a las uvas ya adaptadas a nuestras tierras desde siglos.



El rincón de la música clásica



J.M. Martínez Adrados

LA DISOLUCIÓN DE LA TONALIDAD

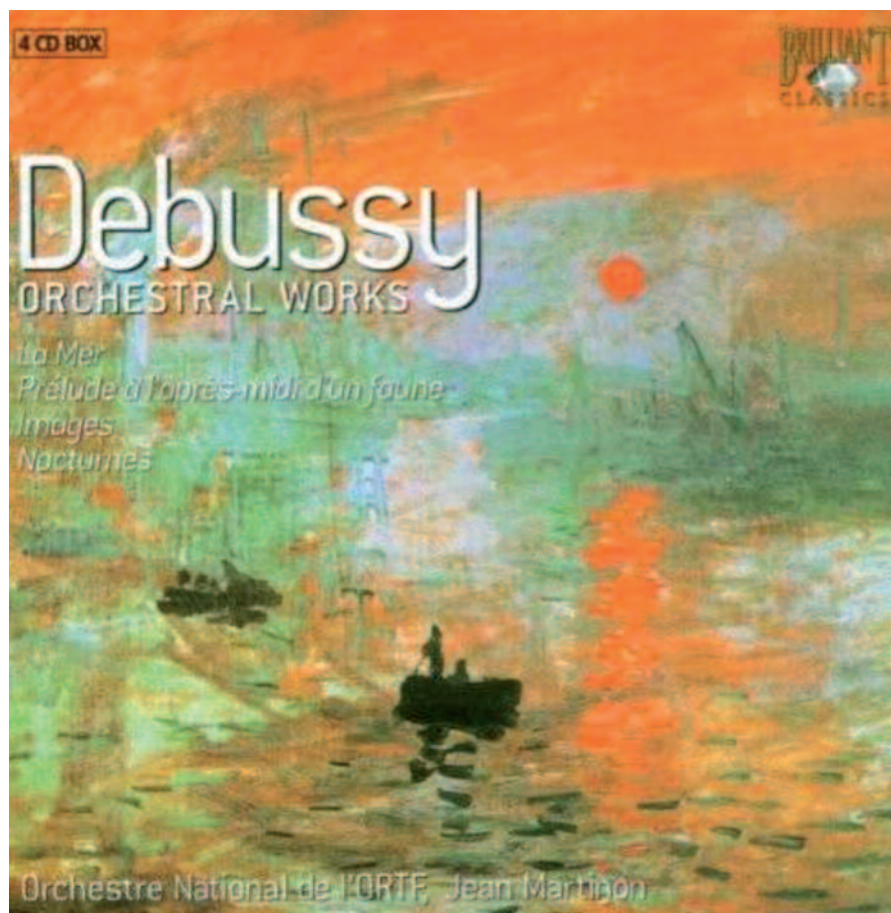
La Tonalidad ha sido una de las señas de identidad de la música europea desde la época del Barroco. Este sistema formal de composición, basado principalmente en la contraposición de los grados tonales de tónica y dominante, se consolidó en el siglo XVIII como referencia clásica, si bien la música tonal se había utilizado anteriormente.

El concepto de tonalidad es familiar para los seguidores de la música clásica. Como es sabido, para reconocer la tonalidad de una obra hay que observar, como primera referencia, la armadura que aparece en el pentagrama al comienzo de la composición, aunque el carácter mayor o menor de la obra, así como la evolución de la tonalidad, hay que determinarlos a partir de los acordes utilizados en la armonía de la obra.

En el sistema de referencia tonal se establecieron, de forma general, 24 tonalidades, 12 mayores y 12 menores, que se corresponden con las 12 notas de la escala cromática, tal como sugirió Johan Sebastian Bach en *El Clave Bien Temperado*. El sistema de tonalidades se impuso durante el Clasicismo, se utilizó ampliamente en la época del Romanticismo, e incluso se ha seguido utilizando posteriormente.

Sin embargo, ya en pleno siglo XIX, algunos compositores románticos empiezan a encontrar demasiado estricto el sistema de tonalidades y emprenden un nuevo camino en búsqueda de sistemas sustitutorios. Son Liszt y Wagner los primeros en apuntar estos cambios en alguna de sus composiciones, iniciando un proceso que conduciría, a comienzos del siglo XX, a la disolución de la tonalidad en su sentido clásico.

Fueron algunos compositores franceses de finales del XIX, encabezados por Claude Debussy, los que, siguiendo la tendencia de Liszt y Wagner, abordaron



abiertamente una nueva forma de componer, sin tonalidad, buscando una representación más libre de la música, como lo hicieron los impresionistas en la pintura. De aquí que se les haya designado con frecuencia como músicos impresionistas.

En esta tendencia impresionista hay que citar, Junto con Debussy, a Maurice Ravel y a otros compositores europeos que se fueron uniendo a la tendencia atonal. Entre ellos destacan Alban Berg, Anton Webern y, sobre todo, Arnold Schoenberg, que ha quedado como referente principal de la disolución de la tonalidad, introduciendo la idea de la música expresionista.

A ella se incorporaron grandes músicos del siglo XX, sobre todo, Igor Stravinsky, tras su polémico estreno de *La Consagración de la Primavera*.

Sobre la época impresionista se pueden hacer muchas y variadas recomendaciones, pero parece obligada la referencia de Claude Debussy, de cuyo catálogo musical hemos elegido una de las obras más conocidas, el *Preludio a la Siesta de un Fauno*, que se incluye como referencia en una grabación que incluye también *La Mer* y que fue realizada por la Orquesta Nacional de la ORTF, dirigida por Jean Martinon.



Toma posesión la nueva Junta Directiva de la AEIT

El pasado 23 de abril tuvo lugar en la sede la AEIT la toma de posesión de la nueva Junta Directiva de la AEIT. En las elecciones celebradas el 10 de abril, la candidatura encabezada por Eugenio Fontán Oñate fue proclamada vencedora por la mesa electoral con 261 votos, frente a los 99 votos obtenidos por la candidatura encabezada por Enrique Funke Martín y los 93 votos obtenidos por la candidatura encabezada por Vicente Gil Durante.

Las elecciones a la Junta Directiva de la AEIT fueron convocadas el 9 de enero de 2015. Tras la constitución de la mesa electoral y la validación de las candidaturas presentadas, dio comienzo la campaña electoral que ha transcurrido sin ningún incidente destacable. Cabe destacar la participación de los asocia-



dos tanto a través del voto por correo postal como en la votación presencial que se celebró en Madrid en la sede de la AEIT.

Tras la toma de posesión, el nuevo equipo se ha puesto manos a la obra para continuar trabajando por la AEIT y nuestros profesionales. ☺

La Universidad Carlos III de Madrid junto al COIT y la AEIT-Madrid establecen un acuerdo de colaboración

El Rector de la Universidad Carlos III de Madrid, Daniel Peña Sánchez de Rivera, (rector en el momento de la firma), representado en el acto por el Director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, Daniel Segovia; el Decano-presidente del (COIT), Eugenio Fontán; y el Presidente de la (AEIT-Madrid), Isaac Moreno; han firmado un convenio con el que se afianza la relación entre las tres instituciones.

Las tres entidades han acordado realizar actividades conjuntas en cuantas materias resulten de interés común, especialmente aquellas que vayan dirigidas al desarrollo profesional y de carrera de los estudiantes de la Escuela Politécnica Superior-UC3M-, los ingenieros de telecomunicación egresados de la Escuela Politécnica Superior-UC3M-, colegiados del COIT y asociados de la AEIT-Madrid.

Entre las iniciativas que se pondrán en marcha se puede destacar la organización y realización de seminarios, jornadas, sesiones, congresos, presentaciones de las instituciones profesionales, etc., encaminados a la formación académica de los futuros ingenieros titulados en el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la UC3M que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

También se incluyen descuentos y becas a colegiados/asociados en algunos másteres y cursos de formación (como, por ejemplo, en el Máster Universitario en Tecnolo-



Isaac Moreno (Presidente de la delegación de la AEIT en Madrid), Daniel Segovia (Director del EPS de la UC3M) y Eugenio Fontán Oñate (Decano-Presidente del COIT).

gías y Servicios Móviles) que se incorpora al catálogo de servicios a colegiados y asociados.

Otra de las líneas de actuación es la realización de investigaciones y publicaciones de forma conjunta que se ha iniciado con el Estudio "Radio frequencies allocation towards the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems (RPAS) in the European Airspace", que aborda el estudio de bandas de frecuencias para operaciones de control remoto de aeronaves no tripuladas. ☺



El COIT socio del ESA Business Incubation Center (ESA BIC) de la Comunidad de Madrid

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación se ha unido a la recién creada incubadora de negocios de la Agencia Espacial Europea (ESA BIC) que comienza su andadura en 2015 en Madrid. La gestión del proyecto correrá a cargo de Madri+d, con el apoyo del Gobierno regional.

La sede central se ubicará en Getafe, donde se centralizarán los servicios de apoyo a los emprendedores y juega un papel fundamental para cubrir todo el territorio de la Comunidad de Madrid. La incubadora de negocio está integrada por cuatro centros promovidos por cinco de las más renombradas universidades y centros tecnológicos, cuyas oficinas y laboratorios están al servicio de los emprendedores:

- UPM Montegancedo Business Incubator en Pozuelo
- PCM Business Incubator en Tres Cantos
- UC3M Leganés Tecnológico Business Incubator en Leganés
- URJC Móstoles Tecnológico Business Incubator en Móstoles



Otras instituciones colaboradoras, a nivel regional y nacional son el Cluster Aeroespacial de Madrid (MPAE), el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), el Parque Científico de Madrid (PCM), la Empresa Nacional de Innovación (ENISA) y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

Se trata de una oportunidad excepcional para los ingenieros de telecomunicación de poner en marcha iniciativas empresariales con un apoyo y respaldo

institucional que permita el éxito de los proyectos.

Tras la celebración el pasado 9 de julio de la primera reunión de socios, se abre la convocatoria del ESA BIC Comunidad de Madrid. Los interesados pueden presentar la solicitud en todo momento, habiendo tres procesos de selección de proyectos a lo largo del año. El primero de ellos tiene como fecha límite de entrega de la documentación el 21 de octubre de 2015. ☺

El COIT se reúne con representantes de la Escuela Superior de Guerra de Colombia, entidad de referencia en el campo de la Ciberseguridad y la Ciberdefensa

El pasado día 13 de abril, el COIT recibió en su sede a una delegación de la Escuela Superior de Guerra de Colombia (ESDEGUE), que se encuentra en visita institucional a España, coordinada por la Fundación Innova. La delegación pudo compartir con miembros del Grupo de Trabajo de Defensa y Seguridad del COIT puntos de vista sobre aspectos relativos a la ciberseguridad y la ciberdefensa, campo de especialidad de dicho grupo.

Por parte de ESDEGUE participaron en la reunión el Mayor General Ricardo Gómez Nieto, Director de la ESDEGUE, el Coronel Luis Carlos Velandia Niño, Agregado Militar de Colombia y el Teniente Coronel Nelson Tapia Flórez, Jefe de Telemática de la ESDEGUE. Les acompañaban Samuel Álvarez González, secretario general de la Fundación In-

Nova y Domingo Carrión Pérez, coordinador de actividades de la Cátedra Fundación In-Nova UPM.

Por parte del COIT fueron recibidos por el decano-presidente, Eugenio Fontán y por los miembros del Grupo de Trabajo de Defensa y Seguridad del COIT, coordinado por Andrea Iglesias Brocos.

La Escuela Superior de Guerra, es una institución de educación superior militar, que forma y capacita a los oficiales superiores de las Fuerzas Militares como comandantes integrales, líderes y estrategas, expertos en el planeamiento y la conducción de operaciones conjuntas y asesores en seguridad y defensa nacionales; además contribuye a la creación de una cultura en seguridad y defensa nacionales en la ciudadanía.



El Mayor General Ricardo Gómez Nieto, director de la Escuela Superior de Guerra de Colombia y Eugenio Fontán, Decano-Presidente del COIT.

La misión institucional de la ESDEGUE, promovida y liderada por la Fundación In-Nova, tiene como uno de sus objetivos el establecimiento de relaciones institucionales con entidades de referencia en el campo de la Ciberseguridad y la Ciberdefensa, como es el caso del COIT. ☺



La FEMP y el COIT renuevan su acuerdo sobre telefonía móvil

Ambas entidades colaboran desde 2006 en el del Servicio de Asesoramiento Técnico e Información (SATI)

El pasado 27 de mayo, el Secretario General de la FEMP, Ángel Fernández, y el Decano-Presidente del COIT, Eugenio Fontán Oñate, suscribieron el acuerdo con el que renuevan un año más la colaboración que ambas entidades vienen manteniendo desde 2006, para el desarrollo del área técnica del Servicio de Asesoramiento Técnico e Información (SATI). Este servicio de la FEMP asesora a los municipios españoles en materia de infraestructuras de telefonía móvil y les facilita la aplicación del Código de Buenas Prácticas y el modelo de ordenanza para la instalación de las mismas.

En el marco del acuerdo, el COIT se compromete a responder a las consultas de los Ayuntamientos sobre las características técnicas y funcionamiento de las estaciones base de telefonía móvil, en especial lo relativo al control de emisiones radioeléctricas.

El convenio también prevé la elaboración de informes técnicos sobre proyectos de ordenanzas o modificación de las existentes y su adecuación a la normativa vigente y la elaboración de documentos de carácter informativo y de seguimiento de las novedades que puedan surgir en el ámbito técnico del despliegue de red de telefonía móvil.



Por otra parte, el COIT participará en jornadas, cursos o reuniones informativas que se celebren relacionados con el ámbito de las infraestructuras de radiocomunicación, concretamente de estaciones base de telefonía móvil.

Ángel Fernández Díaz, Secretario General de la Federación Española de Municipios y Provincias, destacó la relevancia de esta colaboración entre las dos entidades, que ya cumple nueve años, y que ha permitido mejorar la seguridad y las garantías en los proce-

sos de despliegue de infraestructuras de telefonía móvil.

En palabras de Eugenio Fontán, Decano-Presidente del COIT, "este acuerdo de prestación de servicios con la FEMP pone de manifiesto el alto grado de colaboración y compromiso que los ingenieros de telecomunicación y la FEMP comparten para facilitar el despliegue de las redes de telecomunicaciones y contribuir a la cohesión territorial y social". ☺

Visita a las instalaciones de EITB en Bilbao



La Delegación en Cantabria de la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación organizó el pasado 9 de mayo junto con la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación del País Vasco una visita a las instalaciones de la EITB en Bilbao.

Durante la visita se pudo aprender el modo de funcionamiento de este medio de comunicación así como todo el equipamiento tecnológico necesario para su retransmisión.

Una vez finalizada la visita se realizó una comida en Bilbao entre todos los presentes para facilitar la confraternización entre compañeros. ☺



Bienvenida a los nuevos colegiados de la Universidad de Zaragoza

El pasado 27 de abril, en la sede de nuestra Demarcación en Aragón (C/ Mártires, nº2, 5ª planta), el Decano Territorial, Diego Aisa Vicén, y el Secretario Técnico de la Demarcación, Eduardo Pérez, recibieron a los estudiantes del Máster de Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) de la Universidad de Zaragoza que acaban de inscribirse como precolegiados y estudiantes asociados de la AEIT y AITAR. El número asciende a 21, lo que representa el total de matriculados de esta titulación, e indica el interés que estos jóvenes tienen por el asociacionismo y futura vida colegial.

Tras el cocktail de bienvenida, el Decano Territorial les dirigió unas palabras en este sentido, ofreciendo la ayuda de



nuestras entidades para todo aquello que necesiten, de manera que las perciban, desde su perspectiva ahora académica pero dentro de poco laboral, como un pilar sólido donde apoyarse". ☺

Presentación del informe "Nuevas tendencias en el mundo TIC como fuente de oportunidades profesionales para el ingeniero de telecomunicación" del Grupo Políticas Públicas y Regulación del COIT en Cantabria

La Delegación en Cantabria de la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación organizó el pasado 16 de abril en la Sala de Grados de la E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria una charla sectorial relacionada con las "Nuevas tendencias en el mundo TIC como fuente de oportunidades profesionales para el Ingeniero de Telecomunicación".

La charla fue conducida por Julio Navío Marco, Coordinador del Grupo de Políticas Públicas y Regulación del COIT y Vice-Decano del COIT. Una vez finalizada la presentación del informe se mantuvo un encuentro en la cafetería de la Universidad entre todos los presentes. ☺



Charla sobre desarrollo profesional en el Centro Universitario de Mérida

El pasado 22 de Abril nuestro compañero de AEXIT Alberto Serna compartió con los estudiantes, profesores y demás invitados la experiencia de varios de nuestros compañeros en su desarrollo profesional, escenificando multitud de ejemplos de los innumerables sectores y el amplio abanico de posibilidades que ofrece el desempeño de nuestra profesión, dentro del ciclo de conferencias impartidas en el Centro Universitario de Mérida con motivo de la Semana del Centro.



El mayor interés se suscitó en cuanto al curriculum vitae que deben desarrollar los estudiantes para ejercer como Ingeniero de Telecomunicación, así como la posibilidad de compaginar trabajo y estudios de Máster que conllevarían a ello. También el nivel de inglés exigido en los estudios de Máster parece preocupar a muchos de nuestros futuros compañeros. ☺



Presentación en la Federación Empresarial Hotelera de Mallorca de la “Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en Edificios de Hostelería” del COIT

El pasado día 12 de febrero tuvo lugar la presentación, al sector de hostelería de las Islas Baleares, de la “Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en Edificios de Hostelería”, realizada por el Grupo de trabajo del Ejercicio Libre de la Profesión del COIT, acto que tuvo lugar en Palma de Mallorca en el salón de actos de la sede social de la Federación Empresarial Hotelera de Mallorca (FEHM), y que contó con la presencia de representantes de cadenas hoteleras y empresas de turismo, así como del colectivo de Ingenieros de Telecomunicación.

La apertura institucional corrió a cargo de Inmaculada Benito, vicepresidenta ejecutiva de la FEHM, Montserrat Jaén, directora general de Turismo del Govern de les Illes Balears y Bernardo Balaguer, presidente de ASETIB y Decano-Delegado del COIT en las Illes Balears, resaltando en sus intervenciones la importancia del sector turístico en el PIB español, por la fuerza que tiene en la generación de empleo, en el desarrollo económico y por consiguiente en el bienestar social, por lo que es fundamental que el sector hotelero aproveche las posibilidades de las telecomunicaciones y el uso de las nuevas tecnologías para hacer más competitiva e innovadora su oferta al turista nacional e internacional, permitiendo ofrecer a los clientes servicios cada vez más avanzados, que marcarán un diferencial en su oferta. También se hizo hincapié que la Guía está pensada como una herramienta útil tanto para los profesionales del sector hotelero como para los propios ingenieros de telecomunicación.

La presentación de la Guía fue realizada por Juan Antonio Santiago, Ingeniero de Telecomunicación y colaborador en varios grupos de trabajo del COIT, y por Emilio Medina, Ingeniero de Telecomunicación dedicado a la profesión liberal y miembro de la



Junta de Gobierno del COIT. En su exposición dejaron claro que la reciente aprobación de la Ley General de Telecomunicaciones (Ley 9/2014) abre el camino para disponer de una regulación específica en esta materia que garantice la disponibilidad de servicios de telecomunicaciones avanzados en los hoteles, de manera que se pueda dar respuesta adecuada a las necesidades de un turista cada vez más exigente y se garantice eficazmente la seguridad, la protección de derechos de los usuarios, la accesibilidad o la eficiencia energética. Se realizó una descripción detallada de los servicios más habituales en los establecimientos de hostelería clasificados en servicios básicos, de seguridad, de valor añadido y otros servicios, pasando a exponer las distintas instalaciones y tecnologías precisas para la prestación de estos servicios, haciendo resaltar la importancia de las infraestructuras de obra civil precisas, con una visión de futuro, que permitirán la implementación de nuevas tecnologías de telecomunicaciones sin realizar ninguna obra civil adicional.

Asimismo se incidió en la importancia de disponer de un Proyecto Técnico, realizado por un Ingeniero de

Telecomunicación, documento base a la hora de toma de decisiones por la empresa hotelera y que servirá de apoyo al instalador de telecomunicaciones y posteriormente a los servicios técnicos de mantenimiento. Finalizada la exposición tuvo lugar un coloquio en el que los ponentes contestaron las preguntas que les realizaron desde el auditorio.

La clausura de la Jornada corrió a cargo de Antonio J. Mateos, director general de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Govern de les Illes Balears, quién refrendó la importancia de que nuestra hostelería realice instalaciones con visión de futuro, que garanticen a los clientes la disponibilidad de servicios de telecomunicaciones avanzados y de máxima calidad. Asimismo resalto la importancia de disponer de un documento base, donde se recojan de una manera exhaustiva, racional y estructurada los servicios de telecomunicaciones que pueden ofertarse a los clientes y que sirva para la toma de decisiones. Como colofón del acto animó al sector hotelero a ser punteros en la oferta tecnológica a sus clientes. ☺

La guía está disponible para colegiados en www.coit.es

EuroCloud España y el COIT suscriben un acuerdo marco para formar y difundir la cultura del "cloud computing"



Francisco Javier González, Presidente de Eurocloud España y Eugenio Fontán, Decano-Presidente del COIT

Francisco Javier González Gosálbez, Presidente de Eurocloud España y Eugenio Fontán Oñate, Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, han rubricado un convenio marco de colaboración para desarrollar y difundir en España la cultura del "cloud computing" y la certificación de profesionales "star audit".

Ambas entidades han suscrito este acuerdo marco con el propósito de sumar esfuerzos y complementar el desarrollo de actividades conjuntas para conseguir mayor valor para los asociados de EuroCloud y para los colegiados del COIT.

Entre los objetivos principales del acuerdo se encuentra la promoción e información sobre la mejora constante de la computación distribuida dentro de las empresas tecnológicas en cloud y de servicios, aportando el COIT su conocimiento profesional y EuroCloud su conocimiento empresarial, para promover el desarrollo de un sector cada vez más exigente y con los objetivos de máxima competitividad y excelencia empresarial.

Ambas instituciones colaborarán en foros que se diseñen para apoyar el desarrollo normativo y reglamentario, en especial en tecnologías de la información y las comunicaciones; la figura del ingeniero como profesional del "cloud" y su acreditación, calificación y reconocimiento; el desarrollo de las propuestas de normativas técnicas ISO, UNE y similares en los ámbitos

de confluencia y la Estrategia nacional de ciberseguridad y de seguridad en las TIC.

El convenio también contempla la promoción y apoyo en la aplicación de códigos de buenas prácticas y en implantación de procedimientos certificados o calificados y la difusión por cualquiera de los medios establecidos al efecto (webs, publicaciones, boletines, e-mailing, etcétera) de aquellas actividades organizadas por COIT y EuroCloud que resulten de interés para sus asociados. La redacción y publicación de estudios y artículos son también objeto de este acuerdo marco.

En palabras de Eugenio Fontán, Decano-Presidente del COIT, "este acuerdo refuerza el papel del COIT como entidad neutral e independiente en el proceso de divulgación y de establecimiento de Guías de referencia en cloud para pymes y Administraciones Públicas, enfatizando el papel de los ingenieros de telecomunicación en el proceso."

Francisco Javier González, Presidente de Eurocloud España, por su parte destacó "la importancia que para la competitividad significa la adopción e implantación de esta tecnología, que engloba conceptos y desarrollos tan complejos como Smart Cities y Big Data, y la necesidad que esta implantación sea de carácter transversal, desde la PYME a la Gran Empresa y desde las AA.PP. al ciudadano"

Tras la firma se mantuvo una reunión en la que se repasaron proyectos de interés para ambas Instituciones y se estableció un programa de actuaciones conjuntas. ☺



Jornada de Presentación de la Asociación Madrid Subterra y visita técnica al Centro de Control de Túneles de Calle 30

El pasado 14 de julio el COIT celebró una Jornada de presentación de la Asociación Madrid Subterra, de la que es socio fundador, en el Centro de Control de Túneles de Calle 30. La Jornada incluyó una visita técnica a las instalaciones del Centro de Control.

La sesión se abrió con la intervención de Manuel Muelas, Director Técnico de EMESA, quién actuó de anfitrión de la Jornada y dio la bienvenida al grupo de ingenieros de telecomunicación que se congregaron.

Raúl Heranz, vocal de la Junta de Gobierno del COIT y responsable en la Asociación Madrid Subterra agradeció a EMESA que acogiera en su sede esta iniciativa y la posibilidad de conocer de primera mano sus instalaciones y uno de los proyectos más emblemáticos de la ciudad de Madrid, Túneles de Calle 30.

Heranz expresó la ilusión del COIT en participar en la Asociación destacando los trabajos continuados que el Colegio ha venido realizando en el ámbito de la integración de las telecomunicaciones en la edificación, en el acceso a los servicios de la sociedad de la información por el ciudadano y, recientemente, en los temas asociados a edificios singulares, "smart cities" y al modelo de edificio y ciudad sostenible.

Destacó que el Proyecto Madrid Subterra incluye medidas para fomentar el ahorro, la eficiencia, la diversificación y la apuesta por tecnologías más avanzadas tanto ambiental como económicamente. Un modelo en el que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, dado su efecto transversal, son la herramienta fundamental para conseguir esos objetivos.

En este sentido, declaró que es necesario identificar nuevos nichos de actividad profesional facultativa orientados claramente hacia la sostenibilidad y destacó que *"la ciudad de Madrid necesita a los ingenieros. Los proyectos que se desarrollen tendrán que tener inteligencia y capacidad de control y gestión."*

A continuación intervino Armando Uriarte, gerente de la Asociación Madrid



Subterra, quién realizó una presentación de los objetivos de la Asociación, de sus socios fundadores, entre los que se encuentran el COIT y Madrid Calle30. Uriarte también informó a los asistentes sobre el Concurso de ideas que ha lanzado la Asociación con objeto de extender el entorno de la utilización de las energías del subsuelo.

A continuación, Miguel Ángel Vaqueiro, Ingeniero de Telecomunicación, Director de Ingeniería de DITEC y miembro del Grupo de Trabajo de Ejercicio Libre de la Profesión del COIT, remarcó que en todas estas instalaciones de aprovechamiento energético (geotermia, turbinas para aprovechar la energía hidráulica en colectores, energía generada por el frenado de los ferrocarriles, etc.) se hace necesario destacar la necesidad de un sistema de control y supervisión centralizado que tome en cuenta las señales recibidas de todos los sensores de entrada y tome decisiones en función de las medidas realizadas. Es evidente también la necesidad de un sistema de comunicaciones potente que transporte toda la información necesaria para la toma de decisiones.

A continuación, Juan Carlos Díaz Morán, responsable de Tecnologías, Sistemas e instalaciones de Madrid Calle 30 aportó unos datos interesantes sobre el tercer anillo de Madrid con 32 Km de longitud, la llamada M-30 diseñada y construida en los años setenta del pasado siglo y la actual "Calle 30" con más de 40 Km de longitud soterrados y con un tráfico diario de más de 500.000 vehículos.

Expuso también todo el equipamiento tecnológico (cámaras, espiras de detec-

ción, equipos electrónicos, paneles electrónicos,...) que reúnen un total de 20.000 equipos distribuidos por los túneles calle 30 y que son monitorizados desde el Centro de Control.

Posteriormente, Manuel Muelas, Director Técnico de EMESA y anfitrión de la Jornada aportó, en una amena intervención, cómo se puede explotar la ingente cantidad de datos que diariamente se generan por todos los dispositivos y equipos en los túneles y, sobre todo, y lo más importante, descubrir cómo se comportan los "sucesos o eventos" y de forma preventiva actuar para tratar de minimizar los riesgos de siniestros. En palabras de Manuel, *"cruzar datos, hacer correlaciones, estudiar históricos, en definitiva, establecer reglas y patrones que, ante cualquier variación que se produzca sobre el patrón establecido, se puedan tomar decisiones preventivas."*

Aparte de la información de control interno el almacén de datos de que dispone Madrid Calle 30 ha permitido el desarrollo de aplicaciones de usuario con amplia funcionalidad para el público en general, usuario de M-30.

Finalmente, Marta Durango Domínguez (ENERES) y José Alberto García Fernández, presentaron el Proyecto de intercambio térmico del agua de filtración para refrigeración de las salas técnicas de Madrid Calle 30. Un proyecto emblemático que se ajusta a los esquemas de la Asociación Madrid Subterra.

La Jornada Técnica finalizó con la Visita al Centro de Control de Túneles de Calle 30 que corrió a cargo de Juan Carlos Díaz Morán.



El COIT y la AEIT firman sendos convenios con la Asociación para la Ciencia y Tecnología de Jiangsu (China)

El pasado 16 de julio, COIT y AEIT recibieron a una delegación de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de la Región de Jiangsu (JAST) (CHINA). La delegación estuvo encabezada por su vicepresidente, Ruan Renliang, quién estuvo acompañado por Yuan Heng, presidente de la Asociación para la Ciencia y Tecnología de Suqian; Zhuang Wenhui, vicepresidente de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de Nanjing; Li Kaihu, director de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de Changzhou; Wang Quanguo, director del Centro de Actividades para científicos y tecnólogos de Jiangsu; y Zhang Hua, directora de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de Jiangsu.



La jornada comenzó visitando el Centro de Domótica Integral – CeDInt (UPM) en el Campus de Montegancedo. La misión principal de este centro de I+D de la Universidad Politécnica es constituirse como referencia y soporte de las tecnologías necesarias para la industria domótica, integrando a especialistas de la empresa y la industria con científicos y tecnólogos de la Universidad, actuando como impulsor de la innovación y facilitando la transferencia tecnológica a las empresas de su entorno.

Esta visita se inició con la bienvenida a CeDInt a cargo de Rocío Martínez, directora del Grupo de Eficiencia Energética e IoT, quien presentó los principales proyectos CeDInt y sus prin-

cipales líneas de investigación. Durante la presentación se contó con la participación de la investigadora del Centro, Song Jie, quien acompañó en todo momento a la delegación en su visita. La delegación visitó el Showroom, el Laboratorio de Visual Analytics y el iSpace, con demostraciones en cada una de las unidades.

Posteriormente, en la Sala de Juntas del Instituto de la Ingeniería de España (IIE) y presidido por el Decano-Presidente del COIT y Presidente de la AEIT, Eugenio Fontán, se procedió a realizar una breve presentación de las dos instituciones profesionales españolas, COIT-AEIT, y de la Asociación de Jiangsu (JAST). La representación española que

acompañó al decano-presidente del COIT estaba formada por el vicedecano COIT y Vicepresidente AEIT, Julio Navío, y por el gerente AEIT, Luis Gil y el Director de Relaciones Institucionales COIT, Adrián Nogales.

A continuación, se procedió a la firma de sendos convenios, JAST-COIT y JAST-AEIT, a cargo del Sr. Ruan Renliang, Vicepresidente JAST, y del Decano-Presidente COIT y Presidente AEIT, Eugenio Fontán, que establecen los términos de cooperación entre las instituciones para la promoción, organización y realización de Jornadas o Congresos de forma conjunta que posibiliten el intercambio de experiencias, publicaciones e informes. ☺

La AEIT en Madrid visita La Rioja

Entre los días 12 y 14 de junio, la Delegación de la AEIT en Madrid organizó un viaje para los asociados a La Rioja. La actividad contó con muy buena acogida entre los asociados, cubriéndose todas las plazas ofertadas.

Los asistentes pudieron conocer más de cerca la cultura del vino visitando distintas localidades como La Guardia o Briones, así como disfrutaron en San Millán de la Cogolla de la visita guiada a los monasterios de Yuso y Suso. ☺





El COIT y el Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza celebran las II Jornadas sobre TIC y Defensa

Con el objetivo de reflexionar sobre el importante papel que desempeñan las telecomunicaciones en la actividad diaria de las Fuerzas Armadas, por segundo año consecutivo el Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza (CUD) y la Demarcación del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en Aragón, celebraron el 7 de julio unas jornadas dirigidas especialmente a los profesores, oficiales y cadetes del CUD y de la Academia General Militar y a los ingenieros de telecomunicación de la región.

Las jornadas han contado con la participación del Grupo de Defensa y Seguridad del COIT, compuesto por ingenieros de telecomunicación expertos en esta materia, que han sido representados por Rocío San Román, Responsable de Mercado de Micromag 2000 SL, quien impartió una interesante charla sobre "Invisibilidad radar para aumentar el éxito de las misiones" y Maite Otero, Ingeniero Senior Preventa en INSTER (GRUPO CPS), quien coordinó el patrocinio y la ponencia de dicha empresa sobre "Integraciones de Sistemas CIS en Plataformas Vehiculares del Ejército de Tierra".

Don Antonio Elipe, catedrático director del Centro Universitario de la Defensa, el General Mayor de la Academia De Gregorio, el General Aragües, el General Goberna, el Coronel Herrero y el Coronel Enrique Gaitán, Jefe de Estudios del CUD, abrieron y cerraron las jornadas con mensajes de aliento hacia los cadetes que recientemente habían acabado el curso laboral.

Eduardo Pérez, secretario técnico del COIT en Aragón y encargado de la organización de las Jornadas, fue quien dio paso a las conferencias, comenzando con la impartida por Rocío San Román sobre "Invisibilidad radar para aumentar el éxito de las misiones". Según declaraciones de la ponente, "mi objetivo final para estas jornadas era hacer llegar al auditorio que la invisibilidad radar no sólo es posible, sino que es imprescindible en las misiones de Defensa. Actualmente no se utiliza sólo el rango de frecuencias "visible" para detectar y/o ser detectado, por lo que es crítico tener una "capa de invisibilidad de Harry Potter" pero para el rango de frecuencias radar. Además el radar no sólo se utiliza como método de localización sino que está presente en métodos de seguimiento y ataque con autonomía propia. Este es el caso, por ejemplo, de los misiles, los cuales ya incorporan buscadores por radar que no necesitan al ser humano para marcarle el objetivo final. Ser invisibles no sólo nos facilita la supervivencia, sino que nos añade un factor



ventaja en aquellos momentos en los que un acercamiento silencioso aumenta mucho las probabilidades de éxito de la misión, como en operaciones de lucha contra el narcotráfico. Para alcanzar la invisibilidad radar MICROMAG ha invertido 15 años de continua investigación en pintura y materiales absorbentes, siendo, a día de hoy, una realidad que deberá ser incorporada a nuestros Ejércitos"

La segunda conferencia realizada por Jesús Peces, Jefe del Departamento de Ofertas, y Marcial Enjuto, gerente de Desarrollo de Negocio versó sobre las "Integraciones de Sistemas CIS en Plataformas Vehiculares del Ejército de Tierra" que lleva a cabo INSTER. La necesidad y complejidad de los sistemas CIS en los nuevos escenarios de despliegue del Ejército de Tierra hacen cada vez más necesaria una especialización en el diseño de las soluciones de integración de dichos sistemas en las plataformas vehiculares del Ejército de Tierra. Los vehículos militares deben llevar integrados dentro de sus configuraciones una gran variedad de sistemas CIS que abarcan desde sistemas tácticos militares a sistemas multipropósito con dispositivos COTS. Estas integraciones deben conjugar requisitos de ergonomía, operatividad y compatibilidad EMC más las limitaciones de espacio, energía y condiciones ambientales que proporcionan los entornos vehiculares militares. Esta ingeniería abarca desde la ingeniería de sistemas hasta el diseño de los sistemas de alimentación, soportes y diseños mecánicos para los equipos, pasando por el diseño del campo de antenas y de los sistemas de climatización que permitan la operatividad del vehículo tanto en su parte de transporte de personal como de nodo de Comunicaciones e Información.

Tanto ponentes como asistentes valoraron muy positivamente el resultado de la jornada y esperan que se consolide como una cita anual. ☺

El COIT y la AEIT Madrid analizan en asLAN 2015 las oportunidades profesionales ligadas a la seguridad en las redes de telecomunicación

El pasado 14 de abril el COIT, junto con la Delegación de la AEIT en Madrid, celebraron dentro del Congreso y Exposición asLAN 2015, una jornada bajo el título “Seguridad en las redes de Telecomunicaciones: oportunidades para el Ingeniero de Telecomunicación” en la que se analizaron los objetivos de la Estrategia de Ciberseguridad Nacional, presentando la problemática y necesidades de seguridad en el ámbito de las empresas e instituciones, así como las posibles iniciativas para el desarrollo de un procedimiento de certificación.

La jornada se ha enmarcado en el seno del Congreso y exposición asLAN 2015, del que el COIT y la AEIT son entidades colaboradoras. Al evento acudieron más de 180 colegiados y asociados aprovechando la exposición, conferencias y mesas redondas del Congreso. La inauguración del Congreso contó con la presencia de Isaac Moreno, Presidente de la Delegación de la AEIT en Madrid y Andrea Iglesias, tesorera del COIT.

La jornada organizada por el COIT y la AEIT Madrid abordó la Estrategia de Ciberseguridad Nacional, aprobada por el Gobierno hace poco más de un año, que plantea un modelo de gestión de la seguridad del ciberespacio integrado basado en la implicación, coordinación y armonización de todos los actores y recursos del Estado, haciendo especial hincapié en la necesaria colaboración público-privada, y en la participación de la ciudadanía.



Durante la jornada, que fue inaugurada por Isaac Moreno, Presidente de la Delegación de la AEIT de Madrid, participó Ignacio González Ubierna, Subdirector de Operaciones del Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), en una conferencia de apertura, en la que se detallaron las actividades realizadas por el INCIBE promoviendo los servicios en el ámbito de la ciberseguridad que permiten el aprovechamiento de las TIC y el aumento de la confianza en el ámbito digital.

A continuación, tuvo lugar un Panel de expertos, moderado por Diego San Segundo, vicesecretario del COIT, en el cual, se valoró la Estrategia Nacional de Seguridad desde la óptica de los diferentes agentes implicados. David Pérez Lázaro, Managing Director, Responsable de Negocio Seguridad en España, Portugal, África e Israel de Accenture puso de manifiesto la problemática de la seguridad cibernética y las posibles soluciones que pueden ayudar a los

clientes a reducir la probabilidad y el impacto de estas amenazas a través de mecanismos de preparación, predicción, detección y respuesta. Según Pérez Lázaro “El objetivo es anticiparse al adversario, reconvirtiendo el modelo actual de operaciones de seguridad en un proceso adaptativo, en el que se pase de monitorizar a comprender y de controles estáticos a respuestas”.

Por su parte, Óscar Pastor Acosta, Gerente de Seguridad de Isdefe, ofreció la visión de un prescriptor/auditor, Bernardino Cortijo, Director de Seguridad y Fraude de Telefónica, expuso el punto de vista de la ciberseguridad por parte de un operador de redes de telecomunicaciones y Miguel Ángel Amutio Gómez, Subdirector Adjunto de Coordinación de Unidades TIC de la Dirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas), expuso la óptica de las Administraciones Públicas en materia de ciberseguridad.

Tras el Panel de expertos, Andrea Iglesias Brocos, Tesorera del COIT y Coordinadora del Grupo de Defensa y Seguridad del COIT, comentó la normativa en desarrollo para certificaciones de Ciberseguridad y mecanismos para el otorgamiento de certificación habilitante que el citado grupo de trabajo está llevando a cabo en el seno del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. ☉

