



ETSI Telecomunicación  
Avda. Complutense 30

www.iptc.upm.es

# IPTC - UPM

Information Processing and Telecommunications Center



## 5G Y EDGE

**Francisco González Vidal**

A finales de marzo del presente 2018 apareció el siguiente anuncio en la prensa especializada: "AT&T planea instalar más de 60,000 "White Boxes" de código abierto en su red durante los próximos años para respaldar sus agresivos planes 5G. El operador afirmó hoy que los enrutadores de caja blanca son parte de una "realineación radical" de su arquitectura de red y la clave para soportar servicios 5G."

5G ofrece un enorme potencial con sus avances en la capa física de acceso que alcanzan capacidades de transferencia de datos y latencias que ponen la base para que sean posibles nuevos casos de uso que con la actual tecnología 4G no serían factibles. Por ejemplo los casos de uso agrupados en la llamada Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC) cuyo objetivo es proporcionar servicios con fiabilidad superior al 99,999% y latencia inferior a 1 ms, para aplicaciones críticas como el vehículo conectado o el vehículo autónomo, servicios de telemedicina, sistemas de seguridad y control en tiempo real y otros como la fabricación inteligente.

ESTE BOLETÍN CONTIENE

- **ARTÍCULOS Y NOTICIAS**
- **PROYECTOS**
- **TECNOLOGÍA DEL MES**
- **EVENTOS TIC**

### PREMIO FUNDACIÓN MAPFRE 2017

Conceden el premio de la Fundación Mapfre 2017 a la Mejor Iniciativa de Promoción de la Salud a María José Ledesma (IPTC) y su equipo de investigación, por el proyecto embarazo saludable. Esta iniciativa se ha llevado a cabo en Guatemala y lucha contra la mortalidad materna y neonatal, una de las mayores brechas de salud mundial. Han desarrollado un kit portátil de Atención Prenatal que permite analizar, en zonas rurales y sin necesidad de personal cualificado, pruebas determinantes para la detección de riesgos obstétricos.



Sigue...

Para que realmente sean posibles servicios de estas características se requiere que estas características de latencia y la capacidad transferencia de datos sean proporcionadas no sólo por el segmento de acceso, sino por la red en su totalidad hasta los puntos dónde las aplicaciones que proporcionen estos servicios residan. Aunque la capacidad de transferencia de datos se puede garantizar por la red en su totalidad no así la latencia si se mantiene una arquitectura en que las aplicaciones se implementan en servidores centralizados, sean estos dedicados o en los centros de datos que conforman la "nube" con su estructura virtualizada.

La virtualización está dando origen además a una nueva arquitectura de red, haciendo cada vez más factible la separación de los planos de control y transporte, unidos por interfaces estandarizados y haciendo que las funciones de control puedan ser virtualizadas, realizadas sobre equipos de propósito general, y abriendo un escenario que la red pueda definirse mediante programación.

Esta virtualización de funciones de red está ocurriendo en la actualidad. Nuevamente un anuncio de AT&T: "Nos hemos comprometido a virtualizar el 75% de las funciones de nuestra red principal para 2020. Logramos nuestro objetivo del 55% en 2017. Hoy anunciamos que nuestra meta para 2018 es del 65%."

Para los objetivos 5G esta virtualización de red y servicios no puede ocurrir en la Nube, hay que acercarla a los usuarios dando origen a computación en la "Niebla" (Fog Computing, término procedente de Cisco) o Edge Computing, términos aproximadamente equivalentes. En la red 5G hablaremos de la Mobile Edge Computing (MEC).

Pero ¿dónde está el "edge" de la red? Volviendo al anuncio del principio de esta nota, AT&T ubicará sus "white box" en las estaciones base de 5G, aunque para las small cells (SC) habrá que ubicarlas en un enrutador de agregación de varias SC. También las "white box" pueden ubicarse en las centrales de acceso fijo asociadas a las terminaciones de línea de FTTH.

Una vez que tenemos la capacidad de proceso y de almacenamiento en el edge con interfaces abiertas podemos por ejemplo abordar:

- Una aplicación que surge de forma "natural" es utilizar el Edge Computing (móvil o fijo) como una CDN, es decir, para cachear contenidos accedidos frecuentemente. Telefónica ha publicado resultados de simulaciones para acceso fijo FTTH.
- Una aplicación empresarial es la conformación de una nube privada dentro de las redes de su campus empresarial para garantizar la seguridad de la oficina móvil, lo que significa que las funciones de red deben implementarse en la red del campus.
- Realidad Aumentada/Realidad Virtual, algunos consideran estas dos aplicaciones que comparten requisitos de gran ancho de banda y baja latencia como las "killer applications" del 5G. En ambas aplicaciones la baja latencia, la localización precisa del usuario y el ancho de banda son indispensables, la baja latencia implica que la ubicación de la ejecución del servicio sea en el edge.

Análogos requisitos pueden aplicarse a "Cloud-gaming" que se convertiría en MEC-gaming. La movilidad añade complejidad a estas aplicaciones, ya que el hand-off móvil en estos casos implica no sólo la movilidad de la conexión, sino del estado del servicio entre BS. En algunos casos se puede descargar parte del procesamiento realizado en la actualidad por los dispositivos al edge con el consiguiente ahorro de batería.

• Una de las características de las redes 5G es el "slicing", o partición de la red en redes independientes, que en principio podrían ser gestionadas por operadores independientes. Para esta característica, la definición de redes por SW y la virtualización juegan un papel fundamental. Se prevé que el slicing puede llegar a ser indispensable por los despliegues extremadamente densos que se requieren en determinados escenarios, en los que será necesaria la compartición de infraestructura.

## NOTICIAS IPTC



El pasado 22 de Mayo, en International Radar Symposium, en Alemania, se concedió a cuatro miembros del IPTC del Grupo de Investigación de Microondas y Radar, el premio Best Paper Award Recognition por el proyecto de Dron Detection with X-Band Ubiquitous Radar"

### **Premio Airbus Defense and Space a la Mejor Tesis Doctoral en Antenas Activas para Satélite de Comunicaciones.**

Autor: José Manuel Inclán Alonso.  
Director: Manuel Sierra Pérez.

### **Premio ISDEFE a la Mejor Tesis Doctoral en Seguridad y Defensa.**

Autor: Gorka Rubio Cidre.  
Director: Jesús Grajal. Miembro del IPTC,

# PROYECTOS DEL IPTC - SELECCIÓN JULIO

## EID4U

A new European Project has been signed at the beginning of 2018 between different universities from Europe (Jožef Stefan Institute (JSI) - established in Slovenia, Technische Universität Graz - Institute of Applied Information Processing and Communications (TUG) - established in Austria, Universidade de Lisboa (ULISBOA) and IPTC, of the Universidad Politécnica de Madrid. This Project is being coordinated by Politecnico di Torino in Italy.

The CEF ciD-FIWARE Project aims at enabling the usage of eIDAS-compliant national eIDs of each Member State in services offered by the European academic world and create a virtual student card based on the standard eIDAS attributes for physical persons, extended with those new attributes required for the academic environment. Specifically, the action will:

1. Define the attributes needed to support academic services for foreign students;

- 2. Enable the support of these attributes by the eIDAS nodes of the participating Member States;
- 3. Extend a set of existing academic services to support both eIDAS and the new attributes;
- 4. Test the adopted solution to gain experience about its effectiveness and to prepare the operational phase of the extended services (which will start after the action end).

The consortium includes Member States adopting the proxy interoperability model (Italy, Portugal, Spain, and Slovenia) as well as a country using the middleware model (Austria). Therefore the solution that will be adopted will be general and not related to a specific interoperability model. This action will design, implement, and test three eIDAS-enabled academic e-services: eRegistration, eLogin, and eAccess.



## Proyecto de Diseño de Banco de Medidas para Columnas de Antena.

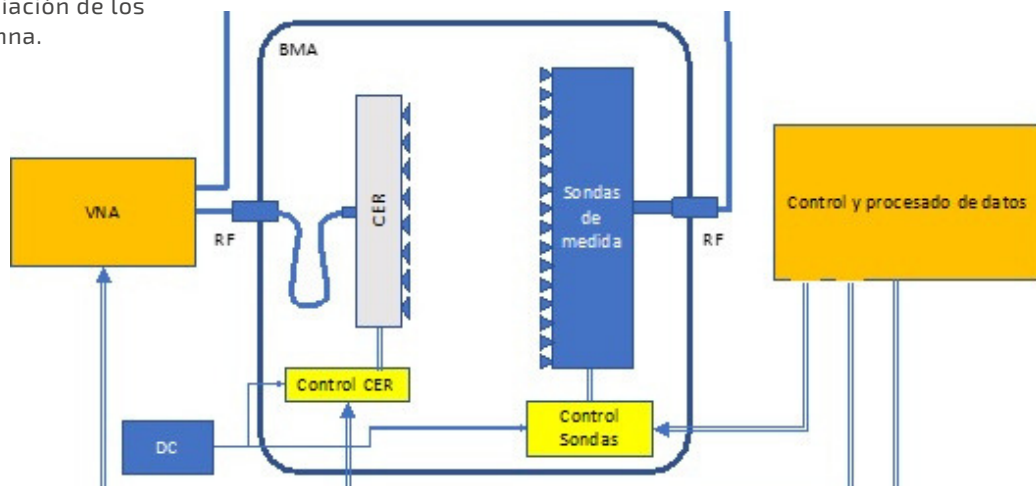
Dentro del programa de desarrollo de nuevos sistemas radar de vigilancia en aplicaciones navales, Indra ha desarrollado un sistema que comprende una antena de Array activa formada por columnas de elementos radiantes, que junto con los correspondientes módulos de transmisión-recepción, se apilan para formar el panel completo de la antena.

En el proceso de fabricación y montaje, es necesario caracterizar de forma rápida y con precisión cada una de las numerosas columnas que forman la antena, de forma que se ha procedido a diseñar un sistema de medida específico para este tipo de componentes y que puedan caracterizarse completamente sin necesidad de recurrir a instalaciones más complejas y caras con los costes añadidos de transporte y pérdida de tiempo en el montaje de la antena.

El sistema de medida diseñado consiste en una pequeña cámara anecoica localizada en un rack de instrumentación estándar, en el que se habilitan los elementos de soporte para las columnas y se sitúan en frente de un conjunto de sondas de medida que caracterizan la radiación de los elementos de antena que forman la columna.

Los sistemas de control de los elementos de sonda conmutables, el control de los diferentes modos de operación de las columnas y el control del analizador de redes de medida se integran en el mismo sistema de rack. También queda integrado el analizador de redes necesario para la medida, formando así un conjunto cerrado que puede ubicarse inicialmente en los laboratorios de desarrollo y posteriormente en la zona de fabricación y pruebas del sistema de radar completo.

El Grupo de Radiación del IPTC desarrolla también el software correspondiente de medida y transformación de los parámetros medidos a los parámetros de antena necesarios para caracterizar cada una de las columnas de la antena: diagrama de radiación de campo lejano, coeficientes de alimentación de los elementos radiantes, ganancia de la antena, pérdidas y niveles de adaptación del conjunto.



# INFORMES Y NOTICIAS. ICT CENTRIC ECONOMIC GROWTH, INNOVATION AND JOB CREATION. ITU

El informe de la Agencia para la Unión Internacional de las Telecomunicaciones perteneciente a Naciones Unidas (ITU), hace un análisis sobre el crecimiento e innovación y la importancia de las TICs para el desarrollo sostenible, económico y social basándose en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, propuesto por la ONU hasta el año 2030.

Dado el carácter transversal de las TICs, se sitúan en una posición óptima para favorecer un crecimiento internacional no sólo en materia tecnológica, sino también, como apoyo a otros sectores que pueden ver mejorada su efectividad con su uso.



Se presenta la tecnología y la innovación, no sólo como una llave para el crecimiento económico, sino como la apuesta para el crecimiento y empoderamiento de las regiones.

El informe analiza el reto entre desarrollo tecnológico en medio ambiente, o el foco en las necesidades sociales, pues presenta a día de hoy, limitaciones entre tecnología y organización social, sobre todo en los países con mayor desigualdad económica y social.

Como principio de solución al desajuste entre regiones, ITU defiende la importancia de la coordinación y compromiso de distintos agentes para solventar las contradicciones a través de alianzas conjuntas.

En el análisis de las implicaciones en el medio ambiente, señala fundamentalmente, la importancia de mejorar a través de la tecnología y otras disciplinas la explotación y sostenibilidad en cuanto a consumo de materias primas y el desarrollo de ciudades y espacios inteligentes basados en un buen uso medioambiental del planeta. También, garantizar unas condiciones laborales dignas para los trabajadores que siguen siendo precarios.

El informe, parte de una serie de recomendaciones y elementos a tener en cuenta en el ámbito tecnológico para contribuir al desarrollo sostenible. El elemento principal, es mejorar y garantizar el acceso a las TICs a través de conexiones y redes en todos los territorios. Dotar a las TIC de infraestructura necesaria y hábil para poder ponerla en funcionamiento.

La forma de encontrar nuevos caminos para solventar las contradicciones que presenta se basa fundamentalmente en la cooperación y colaboración con todos los agentes implicados en el sistema de desarrollo, los gobiernos y el sector público y la colaboración con las empresas del sector privado. Plantea también la necesidad de hacer partícipe a la ciudadanía de estos cambios para mejorar su efectividad.

El sector privado y la accesibilidad deben basarse fundamentalmente en el desarrollo de la cooperación internacional a través del fomento de hubs, creación de empresas y apoyo a la innovación.

Sigue existiendo una enorme diferencia entre países y regiones, por ejemplo, en países asiáticos estos modelos de crecimiento están muy bien posicionados para el desarrollo socio-económico. No sucede lo mismo con América Latina o África donde no se termina de conseguir implantar estos modelos de desarrollo, salvando algún caso como en Kenia (Nairobi) en los que parece que empiezan a despegar.

Para el buen desarrollo de este modelo de desarrollo y crecimiento, resulta necesaria la participación de los Gobiernos que deberán apoyar y regular a través de tres áreas principales.

1. Transparencia. Garantizar la transparencia en una región es indispensable para crear un clima de confianza internacional que permita un crecimiento sostenible.
2. Políticas para contribuir a la creación de mercados tecnológicos.
3. Fomentar el beneficio que pueden generar de modo indirecto la tecnología en mercados no tecnológicos.

[VER EL INFORME COMPLETO](#)

**3-6 Septiembre 2018  
Barcelona  
Mobile HCI. 20th  
International Conference  
on Human-Computer  
Interaction with Mobile  
Devises and Services**

**5-7 Septiembre 2018 Granada  
XXXIII Simposium Nacional de  
la Unión Científica  
Internacional de Radio (URSI)  
<https://congresos.ugr.es/congreso/xxxiii-simposium-nacional-de-la-union-cientifica-internacional-de-radio-ursi-2018/>**

**Octubre 2018 Madrid  
Jornada presentación IPTC  
E.T.S.I Telecomunicación**