



# URSI 2014

## VALENCIA

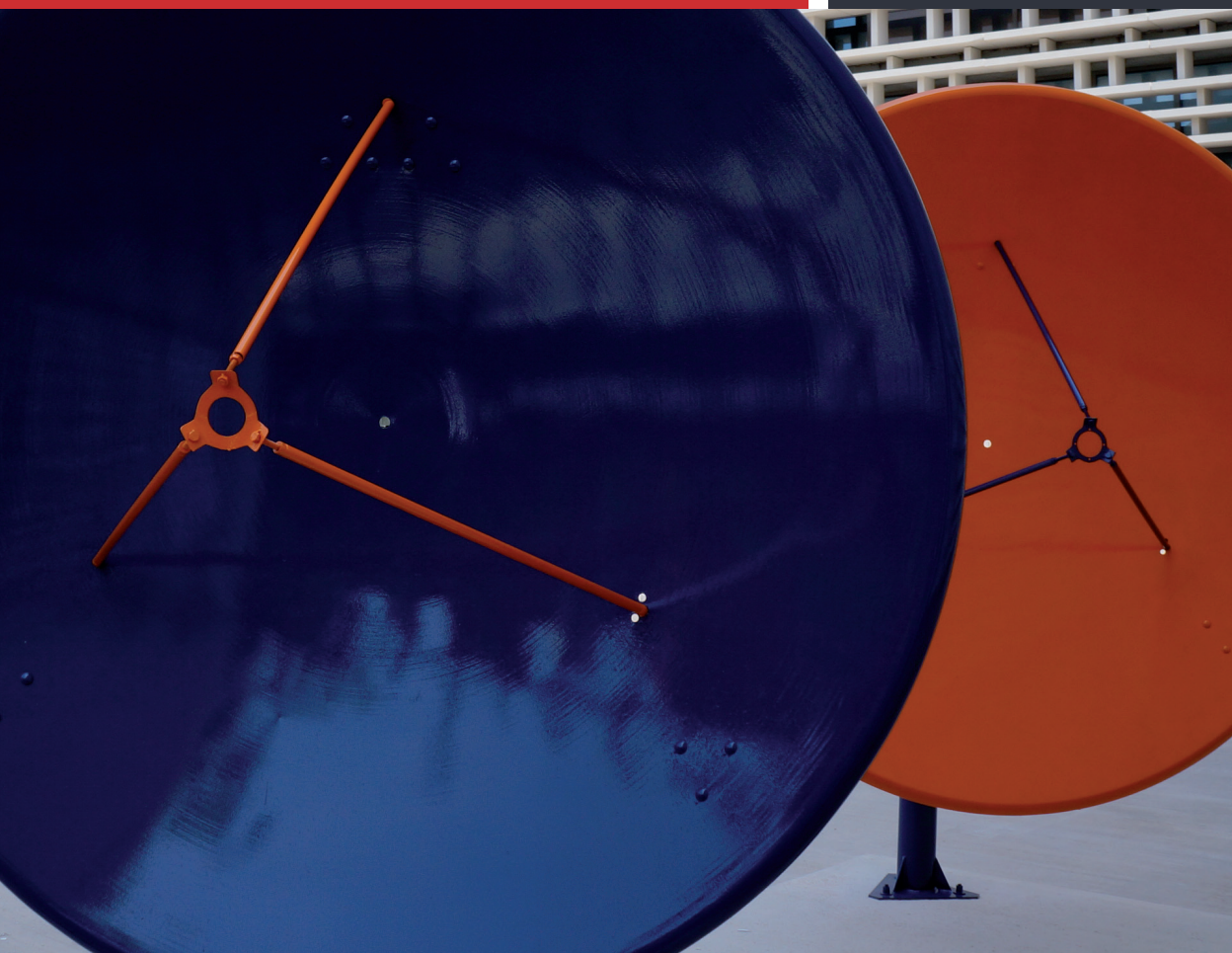
XXIX SIMPOSIUM NACIONAL DE LA UNIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE RADIO

## XXIX Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio

**3 al 5 de septiembre de 2014**

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación







**URSI 2014**

**VALENCIA**



---

XXIX SIMPOSIUM NACIONAL DE LA UNIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE RADIO

**3 al 5 de septiembre de 2014**



Universitat Politècnica de València  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
de Telecomunicación

Colección Congresos UPV

© Editores: Comité Organizador XXIX Symposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio. Valencia.

© 2014, Editorial Universitat Politècnica de València  
Distribución: Tel. 963877012 · [www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) · Ref.: 6180\_01\_01\_01

Coordinación editorial: Alejandro Valero, María José Rodríguez  
Diseño: Yolanda Segura (Área de Comunicación de la UPV)  
Produce: ESMAP

ISBN: 978-84-9048-264-3

Queda prohibida la reproducción, la distribución, la comercialización, la transformación y, en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de la totalidad o de cualquier parte de esta obra sin autorización expresa y por escrito de los autores.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

– **TELECOM** ESCUELA  
TÈCNICA **VLC** SUPERIOR  
DE **25 AÑOS** INGENIEROS  
DE TELECOMUNICACIÓN



Programa · Libro de resúmenes/actas



URSI 2014



## Bienvenida a la Universitat Politècnica de València

Es un gran honor celebrar el XXIX Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio – URSI 2014 en el seno de la Universitat Politècnica de València. Personalmente y en nombre de esta Universidad me complace ofrecer una cálida bienvenida en nuestra Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación para esta edición de URSI Simposium, un evento de indudable prestigio.

La URSI congrega una vez más a académicos, personal de centros de investigación y especialistas del mundo empresarial, consolidándose como un punto de encuentro fundamental para expertos e investigadores dedicados al estudio y desarrollo de la telecomunicación y de la electrónica; y se convierte en un lugar idóneo de reflexión, debate, e intercambio de ideas que fomenta nuevos contactos y sinergias entre sus participantes.

El Simposium URSI promete obtener un gran éxito por constituir una excelente oportunidad para presentar las innovaciones tecnológicas en el campo de la Telecomunicación, ofreciendo a jóvenes investigadores la iniciativa de implementar sus trabajos de investigación, y contribuyendo a la vez al desarrollo de estas áreas de estudio.

Coincidiendo con la celebración del 25º aniversario de la creación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, el Simposium URSI en la Universitat Politècnica de València resulta una magnífica ocasión para poner de relieve la asombrosa evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y observar con perspectiva hacia dónde derivan los últimos avances.

Quisiera extender mi agradecimiento y felicitación a todo el personal de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación por sus 25 años de excelencia y desear a todos los participantes de URSI 2014 una experiencia positiva, enriquecedora e inolvidable. Deseo que su estancia en la Universitat Politècnica de València resulte lo más provechosa y agradable posible.

Francisco José Mora Mas  
Rector de la Universitat Politècnica de València





## Bienvenida del Comité organizador

Apreciados amigas y amigos,

En nombre de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Valencia, Telecom\_VLC, os transmito nuestra bienvenida y sincero agradecimiento y reconocimiento por vuestra participación en la URSI 2014.

Este año compartimos la XXIX edición de la URSI en nuestra Escuela, que ya fue sede de la VIII edición del Simposium, hace 21 años. En aquella ocasión, la escuela era joven y estaba arrancando, en la actual edición celebramos los 25 años desde su formalización como Escuela Técnica Superior de Ingeniería, por decreto del Consell.

Nos encontramos en la escuela decana de la Comunidad Valenciana, una escuela madura y consolidada en el sector de las telecomunicaciones, posiblemente el más dinámico de todos los sectores productivos.

Esta conferencia que compartimos todos los años, es el momento idóneo para reflexionar e intercambiar las experiencias que hemos vivido y reforzar los vínculos que nos unen. Somos un ámbito científico fuerte y con mucho y prometedor futuro por delante.

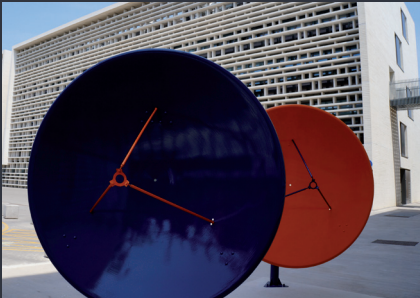
Para nosotros representa un inmenso placer poder contar con la presencia y el respaldo de todos vosotros, que con vuestra labor hacéis posible que la actividad científica en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación desarrolle su gran potencial y devuelva a la sociedad parte de lo que ha recibido de ella, contribuyendo al avance de la sociedad española.

Quedo a vuestra disposición para que vuestra estancia en la ETSIT, en la Universitat Politècnica de València y en nuestra ciudad, sea lo más fructífera y placentera posible.

Un cordial saludo,

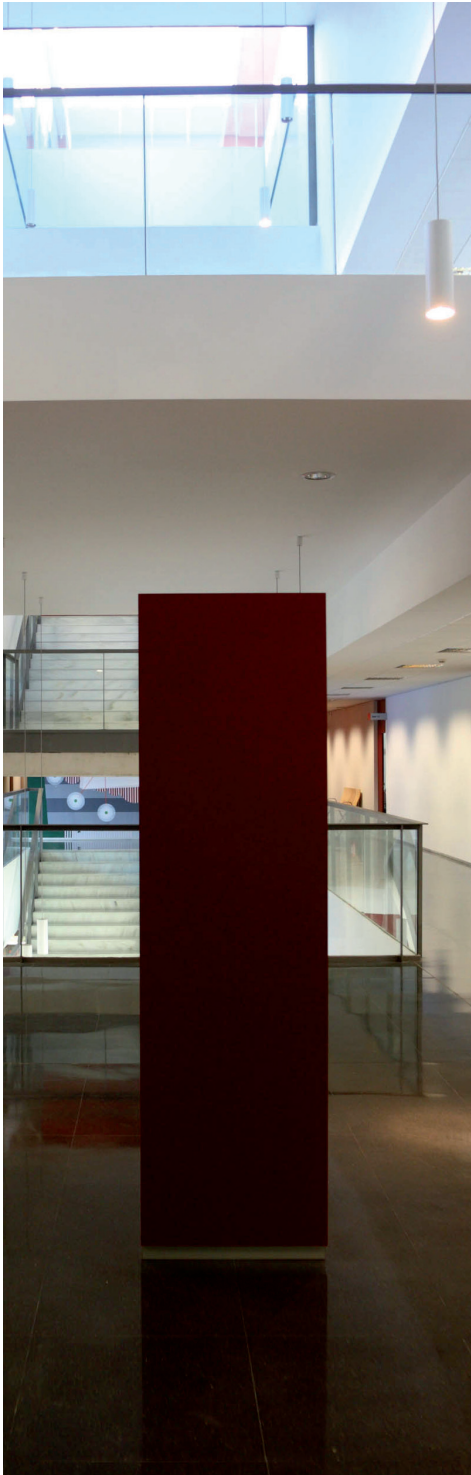
Alberto González Salvador  
Director Telecom\_VLC  
Presidente del Comité Organizador URSI 2014

# URSI 2014



## Índice general

	Pag.
Organización .....	11
Comité organizador .....	11
Comité científico técnico .....	12
Información general .....	17
Programa del congreso .....	22
Conferencia inaugural y plenarias .....	25
Índice de sesiones .....	43
Resúmenes de las comunicaciones .....	59
Índice de autores .....	155



## Organización

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Valencia, Telecom\_VLC  
Departamento de Comunicaciones.  
Universitat Politècnica de València

## Comité organizador

### Presidente de honor

Francisco José Mora Mas  
Universitat Politècnica de València

### Presidente

Alberto González Salvador  
Universitat Politècnica de València

### Secretario

Héctor Esteban González  
Universitat Politècnica de València

### Comité

Carmen Bachiller Martín · Universitat Politècnica de València  
Juan Vicente Balbastre Tejedor · Universitat Politècnica de València  
Vicente Boria Esbert · Universitat Politècnica de València  
Pilar Candelas Valiente · Universitat Politècnica de València  
Miguel Ferrando Bataller · Universitat Politècnica de València  
José Millet Roig · Universitat Politècnica de València  
Alejandro Valero Nogueira · Universitat Politècnica de València  
Javier Manuel Gozávez Sempere · Universidad Miguel Hernández, Presidente URSI 2012  
Jorge Teniente Vallinas · Universidad Pública de Navarra, Presidente URSI 2015

### Presidente del Comité Español de URSI y Presidente URSI 2013

Francisco José Ares Pena  
Universidad de Santiago de Compostela

## Secretario General del Comité Español de URSI

Juan Antonio Rodríguez González  
Universidad de Santiago de Compostela

## Secretaría técnica

Concha Alonso  
María José Rodríguez Pérez

## Comité científico técnico

### Presidentes

Vicente E. Boria Esbert · Universitat Politècnica de València  
Alejandro Valero Nogueira · Universitat Politècnica de València

### Revisores

José Ignacio Alonso Montes · Universidad Politécnica de Madrid  
Alejandro Álvarez Melcón · Universidad Politécnica de Cartagena  
Eva Antonino Daviu · Universitat Politècnica de València  
Francisco José Ares Pena · Universidad de Santiago de Compostela  
Alberto Marcos Arias Acuña · Universidad de Vigo  
Mariano Baquero Escudero · Universitat Politècnica de València  
José Basterrechea Verdeja · Universidad de Cantabria  
Francisco Belmar Ibáñez · Universitat Politècnica de València  
Vicente Boria Esbert · Universitat Politècnica de València  
Enrique Bronchalo Bronchalo · Universidad Miguel Hernández  
Marta Cabedo Fabrés · Universitat Politècnica de València  
Carlos Camacho Peñalosa · Universidad de Málaga  
José Capmany Francoy · Universitat Politècnica de València  
Ángel Cardama Aznar · Universitat Politècnica de Catalunya  
Luís Castedo Ribas · Universidad de A Coruña  
Francisco Castells Ramón · Universitat Politècnica de València  
José Manuel Catalá Civera · Universitat Politècnica de València  
Santiago Cogollos Borrás · Universitat Politècnica de València  
Íñigo Cuiñas Gómez · Universidad de Vigo  
Marcos Curty · Universidad de Vigo  
Adriana Dapena Janeiro · Universidade da Coruña  
María de Diego Antón · Universitat Politècnica de València  
Carlos del Río Bocio · Universidad Pública de Navarra



Íñigo Ederra Urzainqui · Universidad Pública de Navarra  
José Antonio Encinar Garcinuño · Universidad Politécnica de Madrid  
Héctor Esteban González · Universitat Politècnica de València  
Miguel Ferrando Bataller · Universitat Politècnica de València  
José Ángel García García · Universidad de Cantabria  
Inés García-Tuñón Blanca · Universidad de Vigo  
Benito Gimeno Martínez · Universidad de Valencia  
Miguel Ángel Gómez Laso · Universidad Pública de Navarra  
Rafael A. Gómez Martín · Universidad de Granada  
Miguel Ángel González de Aza · Universidad Politécnica de Madrid  
Alberto González Salvador · Universitat Politècnica de València  
Ramón Gonzalo García · Universidad Pública de Navarra  
Javier Manuel Gozávez Sempere · Universidad Miguel Hernández de Elche  
David Guerra Pereda · Universidad del País Vasco UPV/EHU  
José Ignacio Herranz Herruzo · Universitat Politècnica de València  
Luís Jofre Roca · Universitat Politècnica de Catalunya  
Leandro Juan Llácer · Universidad Politécnica de Cartagena  
Luis Landesa · Universidad de Extremadura  
Fernando Las Heras Andrés · Universidad de Oviedo  
Ferran Martín Antolín · Universitat Autònoma de Barcelona  
Alejandro Martínez Abietar · Universitat Politècnica de València  
Jorge Daniel Martínez Pérez · Universitat Politècnica de València  
Marta Martínez Vázquez · IMST GmbH  
José Luis Masa Campos · Universidad Autónoma de Madrid  
Francisco Medina Mena · Universidad de Sevilla  
Francisco Mesa Ledesma · Universidad de Sevilla  
José F. Monserrat del Río · Universitat Politècnica de València  
Sagrario Muñoz San Martín · Universidad Complutense de Madrid  
Valery Naranjo Ornedo · Universitat Politècnica de València  
José María Núñez Ortuño · Centro Universitario de la Defensa - Marín (Pontevedra)  
Juan Luís Ordiales Basterrechea · Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao  
Carlos E. Palau Salvador · Universitat Politècnica de València  
Felipe Peñaranda Foix · Universitat Politècnica de València  
Gema Piñero Sipán · Universitat Politècnica de València  
Vicent Pla Boscà · Universitat Politècnica de València  
Eva Rajo Iglesias · Universidad Carlos III de Madrid  
Germán Ramos Peinado · Universitat Politècnica de València  
Jesús María Rebollar Machain · Universidad Politécnica de Madrid  
Juan Reig Pascual · Universitat Politècnica de València  
José Represa Fernández · Universidad de Valladolid  
Vicent M. Rodrigo Peñarrocha · Universitat Politècnica de València  
Rafael Rodríguez Boix · Universidad de Sevilla  
José Rodríguez García · Universidad de Oviedo  
Juan Antonio Rodríguez González · Universidad de Santiago de Compostela  
Óscar Rubiños López · Universidad de Vigo  
Lorenzo Rubio Arjona · Universitat Politècnica de València



Jesús Rubio Ruiz · Universidad de Extremadura  
Jorge Alfonso Ruiz Cruz · Universidad Autónoma de Madrid  
Addisson Salazar · Universitat Politècnica de València  
Magdalena Salazar Palma · Universidad Carlos III de Madrid  
Salvador Sales Maicas · Universitat Politècnica de València  
Daniel Sánchez Escuderos · Universitat Politècnica de València  
José Sánchez-Dehesa Moreno-Cid · Universitat Politècnica de València  
José Luís Sebastián Franco · Universidad Complutense de Madrid  
Daniel Segovia Vargas · Universidad Carlos III de Madrid  
Manuel Sierra Castañer · Universidad Politécnica de Madrid  
Manuel Sierra Pérez · Universidad Politécnica de Madrid  
Pablo Soto Pacheco · Universitat Politècnica de València  
Antonio Tazón Puente · Universidad de Cantabria  
Jorge Teniente Vallinas · Universidad Pública de Navarra  
Germán Torregrosa Penalva · Universidad Miguel Hernández de Elche  
Rafael Pedro Torres Jiménez · Universidad de Cantabria  
Alejandro Valero Nogueira · Universitat Politècnica de València  
Ángel Vegas García · Universidad de Cantabria  
José María Zamanillo Sainz de la Maza · Universidad de Cantabria  
Juan Zapata Ferrer · ETSIT- Universidad Politécnica de Madrid

## Organización de sesiones especiales

Computación de altas prestaciones y procesamiento de la señal: algoritmos y aplicaciones.

Antonio M. Vidal, Alberto González

Universitat Politècnica de València

Procesado distribuido y colaborativo de señales: algoritmos y aplicaciones

Gema Piñero, Alberto González

Universitat Politècnica de València

Educación y nuevas tecnologías

Vicent M. Rodrigo, Marta Cabedo, Eva Antonino

Universitat Politècnica de València

Aplicaciones biomédicas

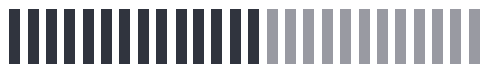
Francisco Castells, José Millet

Universitat Politècnica de València

Dispositivos en tecnología LTCC

Mariano Baquero, Jorge D. Martínez

Universitat Politècnica de València





Consolider EMET “Engineering Metamaterials – Fundamentos y Aplicaciones de los Metamateriales”

Miguel Beruete, Francisco Falcone, Alejandro Martínez  
Universidad Pública de Navarra, Universitat Politècnica de València

Consolider CSD2008-0068 TERATENSE Project

Jordi Romeu  
Universitat Politècnica de Catalunya

## **Jurado premio jóvenes científicos URSI 2014**

Francisco José Ares Pena · Universidad de Santiago de Compostela. Presidente de URSI España.

Giorgio Franceschetti · Universidad de Nápoles, Italia.

Giuliano Manara · Presidente Internacional de la Comisión B (Campos y Ondas), Universidad de Pisa, Italia.

Kathleen Melde · Universidad de Arizona, USA.

Marco Luise · Presidente Internacional de la Comisión C (Sistemas de Radio-Comunicación y procesamiento de señal), Universidad de Pisa, Italia.

Sembiam R. Rengarajan · Presidente de la Comisión B (Campos y Ondas) de la USNC-URSI (United States National Committee for the International Union of Radio Science), California State University y Northridge.

Werner Wiesbeck · Universidad de Karlsruhe, Alemania.



## Información general

### Universitat Politècnica de València, Sede de URSI 2014.

La Universitat Politècnica de València es una universidad pública comprometida con la calidad docente, el desarrollo de investigación relevante y el impulso de la actitud emprendedora. Una institución que promueve cambios en la sociedad por su creatividad transformadora, una auténtica fuerza de acción del progreso colectivo.

Capaz de generar y atraer talento nacional e internacional, la UPV destaca por la alta calidad de sus planes de estudios –incluido un exigente programa de dobles titulaciones–, por su variada oferta de formación permanente y por el prestigio de sus másteres y doctorados en el ámbito internacional. En definitiva, por su formación diferenciada, moderna, flexible y adaptada a las demandas de la sociedad.

La UPV constituye una verdadera red social: es una universidad abierta a instituciones, empresas, profesionales y otras universidades, que trata de desarrollar al máximo la empleabilidad de sus estudiantes. La Universitat Politècnica de València es una universidad innovadora que pone su potencial científico al servicio de la investigación y del desarrollo empresarial, lo que la ha convertido en líder nacional en explotación de patentes.

La UPV tiene un fuerte compromiso con el desarrollo cultural, social y económico del entorno al que contribuye mediante el apoyo científico, técnico y artístico.





## Sede URSI 2014

- Ubicación de la Sede de URSI 2014



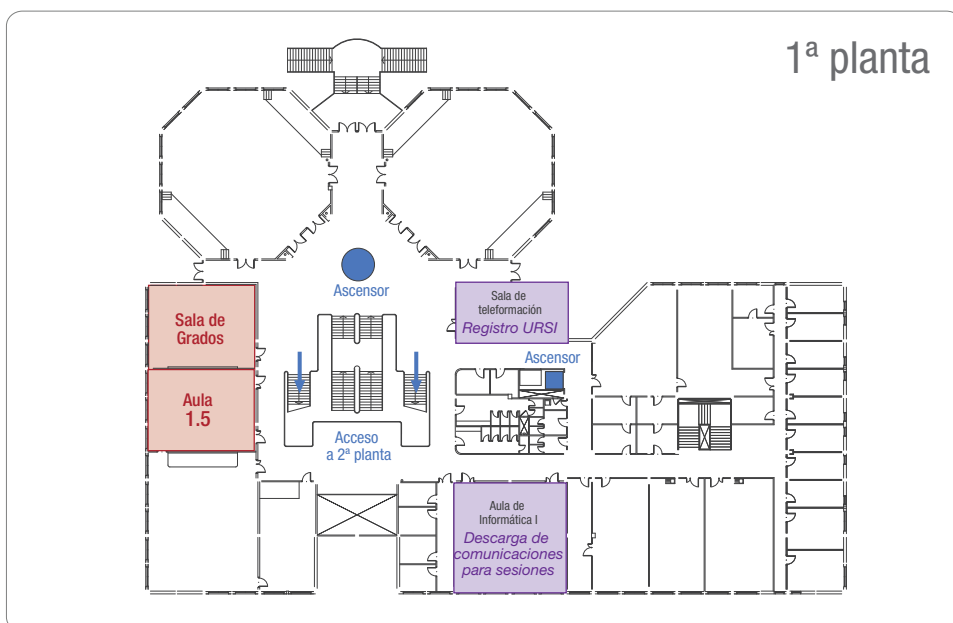
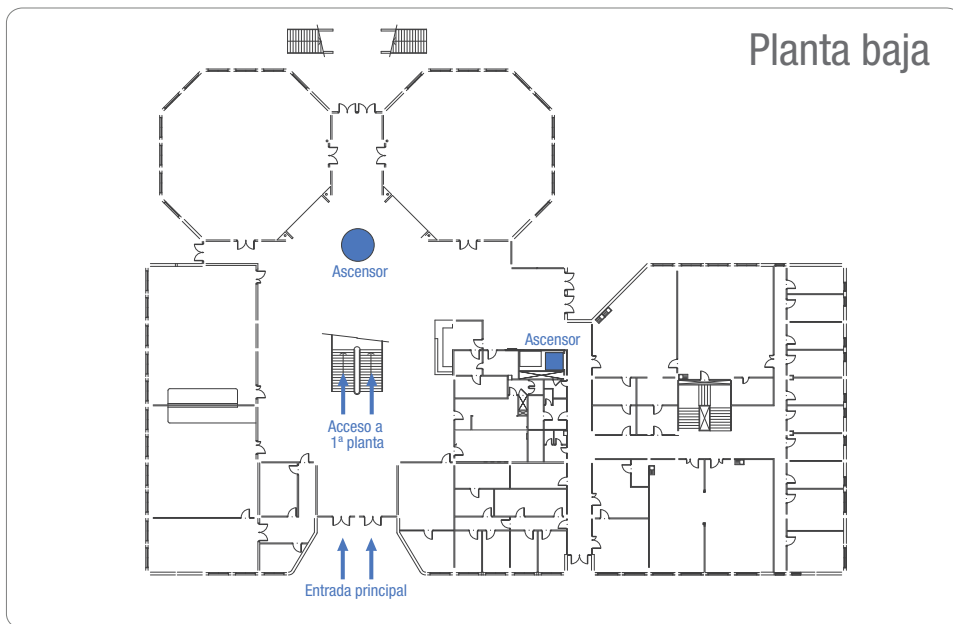
> Edificio 4D (verde) ETSIT, TelecomVLC - Sede URSI 2014 / Edificio 3A (amarillo) Paraninfo UPV - Sesión inaugural / Edificio 1B (rojo)-Cafetería 'La Vella' - Restaurante del congreso.

- Plano de situación de la UPV que permite buscar y ubicar las escuelas y resto de entidades de la Universidad.

Plano interactivo de la UPV en: <http://www.upv.es/plano/plano-2d-es.html>



- Sesiones y puntos de información y registro en el edificio 4D de ETSIT TelecomVLC, Sede de URSI 2014

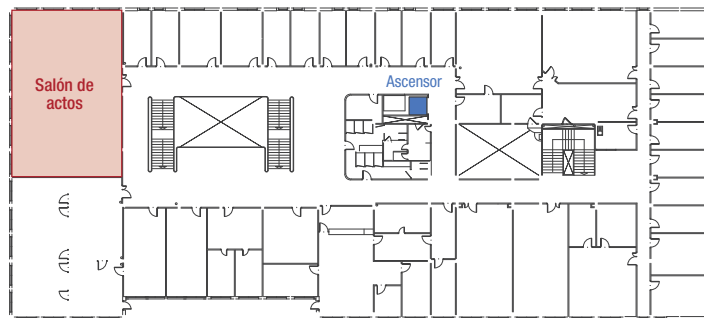


Sesiones en Aula 2.1 a 2.5, Salón de Grados, Aula 1.5 y Salón de Actos (rojo)  
Puntos de información y descarga de comunicaciones para sesiones (morado)

## 2ª planta



## 3ª planta



- Transporte a la Sede del Congreso: La Universitat Politècnica de València cuenta con una aplicación interactiva que indica las ubicaciones de las paradas de los autobuses urbanos próximas y la frecuencia de paso, entre otros servicios.

Aplicación UPV para smartphones: <https://www.upv.es/apps/index-es.html>



- Información práctica durante el congreso: <http://www.ursi2014.org/>

En las diferentes secciones de la web del congreso encontrará información práctica actualizada sobre: Procedimiento para presentar las contribuciones durante el Simposium, acceso a wifi, salas habilitadas, programa social vinculado al Congreso o enlaces e información práctica sobre la ciudad.





## Programa

### Miércoles

8.00 h	Apertura secretaria. Acreditación					
9.00 h	Sesión I					
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5	aula 1.5
	Comunicaciones Móviles I: LTE	Propagación I	Antenas I	Especial I: Consolider Terasense	Procesado de señal: comunicaciones	Educación I
10.40 h	Pausa para café					
11.20 h	Conferencia inaugural - Conferencia Plenaria. Paraninfo UPV					
14.00 h	Comida en La Vella					
15.30 h	Sesión II					
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5	aula 1.5
	Comunicaciones Móviles II	Circuitos activos I: osciladores	Antenas II	Circuitos pasivos I: tecnología de guías y cavidades	Electromagnetismo	Com. ópticas I: componentes
18.00 h	Visita cultural guiada por Valencia (Salida en autobús)					
20.30 h	Recepción en el Palacio de la Exposición					

### Jueves

8.00 h	Apertura secretaria. Aula Teleformación					
9.00 h	Sesión III					
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5	aula 1.5
	Comunicaciones Móviles III: LTE	Circuitos activos II: amplificadores	Antenas III	Circuitos pasivos II: tecnologías planares	Procesado de voz	Aplicac. biomédicas
11.20 h	Pausa para café					
11.40 h	Sesión IV					
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5	Salón de Grados
	Comunicaciones Móviles IV	Metamateriales	Especial II: dispositivos en tecnología LTCC	THz: tecnologías y aplicaciones a THz (beyond 74 GHz)	Procesado: sonido e imagen	PJC: sesión especial. Premio URSI Jóvenes Científicos
14.00 h	Comida en La Vella					
15.30 h	Seminario sobre fabricación en tecnología LTCC aula 2.3 (Seminario de acceso libre organizado por IMST)			Reunión plenaria URSI Salón de Actos ETSIT		
21.00 h	Cena de gala del congreso. Baleario Resort Las Arenas					





**Viernes**

8.00 h	<b>Apertura secretaria. Aula Teleformación</b>				
9.00 h	<b>Conferencia plenaria: profesor Nader Engheta. Salón de Actos ETSIT</b>				
10.00 h	<b>Sesión V</b>				
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5
	Propagación II	Ctos. Activos III: otros dispositivos	Telemática	Ctos. pasivos III: GAP Waveguides	Especial III: procesado colaborativo y distribuido
11.20 h	<b>Pausa para café</b>				
11.40 h	<b>Sesión VI</b>				
	aula 2.1	aula 2.2	aula 2.3	aula 2.4	aula 2.5
	Comunicaciones Móviles V	Comunicaciones ópticas II: sistemas	Especial IV: homenaje al prof. Mario Sorolla	Educación II	Especial V: computación de altas prestaciones
14.00 h	<b>Comida</b>				



URSI 2014



# Conferencia inaugural y plenarias





## Conferencia inaugural

### “Ciento cincuenta años de las Ecuaciones de Maxwell”

Dr. Ángel Cardama Aznar

Miércoles, 03/09/2014: 11:50 - 12:40

Lugar: Paraninfo de UPV (Edificio 3A)

$$\nabla \times \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = \rho$$

$$\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$

*James C. Maxwell 1864*



## Ciento cincuenta años de las Ecuaciones de Maxwell

“Ciento cincuenta años de las  
Ecuaciones de Maxwell”  
Dr. Ángel Cardama Aznar

Miércoles, 03/09/2014: 11:50 - 12:40  
Lugar: Paraninfo de UPV (Edificio 3A)

## **Dr. Ángel Cardama Aznar**

Angel Cardama Aznar nació en Santiago de Compostela en 1944. Es Ingeniero (1968) y Doctor Ingeniero (1972) de Telecomunicación por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, y Master of Science (Sc.M, 1970) y Doctor (Ph.D, 1973) en Ingeniería Eléctrica por Brown University, EE.UU. En 1972 se incorporó a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona y es Catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña. Ha sido Subdirector de Investigación y Planificación de dicha Escuela (1975-1977) y Secretario del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones (1987-1988).

Su actividad investigadora se ha centrado en las áreas de comunicaciones ópticas y aplicaciones electromagnéticas, abarcando desde el estudio de la propagación en fibras ópticas hasta el diseño de antenas. Ha participado en el desarrollo de sistemas de comunicaciones por satélite y móviles, de sistemas de teledetección activos y pasivos (embarcados en satélites y aeronaves), de sistemas tomográficos de microondas y de aplicaciones de radar tanto para aeronavegación como para exploración y control medioambiental. Es también en estos ámbitos en los que ha desarrollado su actividad docente.

Ha intervenido en la planificación, gestión y evaluación de la ciencia y la tecnología, tanto a escala nacional como internacional. Ha sido Coordinador del área de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (1987-1990). Participó en la elaboración del Primer Plan de Investigación de Cataluña (1993) y formó parte del Consejo Asesor del segundo y tercer plan (CONACIT 1997-2000, y CASA 2001-2004). Fue miembro del Panel de Ingeniería de los programas de Capital Humano y Movilidad de la Unión Europea (HCM y TMR, 1992-1996) del tercer y cuarto Programa Marco, y en el quinto Programa Marco sirvió como Gestor nacional de Tecnologías Emergentes y Futuras. Ha sido miembro de la Comisión de Evaluación de la Investigación de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña (AQU Catalunya) y presidió su Comisión de Ingeniería y Arquitectura (2003-2007). Ha sido miembro del Patronato de la Fundación Politécnica de Cataluña (FPC), del Comité Ejecutivo del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), del Consejo Científico y Tecnológico del Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC), y del Consejo Científico del Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Cataluña (CTTC).

La Generalitat de Catalunya le concedió la Medalla Narcís Monturiol al mérito científico y tecnológico en 1996 y el Premi Nacional de Telecomunicacions en 2003. Ingresó en la Reial Acadèmia de Doctors el año 2002.

## Ciento cincuenta años de las Ecuaciones de Maxwell

Maxwell leyó el 8 de Diciembre de 1864 en la Royal Society el trabajo "A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field" (Phil. Trans. R. Soc. Lond. January 1, 1865 155 459-512; doi:10.1098/rstl.1865.0008) en el que aparecen de forma completa las ecuaciones que hoy genéricamente denominamos con su nombre. En los tres años anteriores había postulado ya la existencia de las corrientes de desplazamiento y buscado analogías mecánicas para entender como intervenía el medio en las fuerzas eléctricas y magnéticas, analogías que abandona en este artículo para introducir la Teoría del Campo Electromagnético, trasladando la interacción entre los diferentes cuerpos eléctricos y magnéticos al espacio que los rodea. La denomina una Teoría Dinámica porque considera que en ese espacio hay materia en movimiento que produce los fenómenos electromagnéticos que observamos.

El trabajo consta de las siguientes partes: "I.- Introductory. II.- On Electromagnetic Induction. III.- General Equations of the Electromagnetic Field. IV.- Mechanical Actions in the Field. V.- Theory of Condensers. VI.- Electromagnetic Theory of Light. VII.- Calculation of the Coefficients of Electromagnetic Induction."

En la introducción revisa el conocimiento de ese momento, incluyendo la creencia en la existencia de una sustancia etérea que permea todos los cuerpos y llena el espacio, permitiendo las ondulaciones de la luz y el calor, y las medidas de la velocidad de la luz, estimada ya entonces entorno a trescientos mil kilómetros por segundo. Describe las veinte ecuaciones con veinte incógnitas que llevan su nombre, encuentra la existencia de ondas transversales electromagnéticas y calcula su velocidad de propagación, que coincide con la velocidad de la luz, lo que le lleva a pensar que la luz forma parte de este tipo de ondas. Revisaremos las partes tercera y sexta del artículo, centrándonos en las ecuaciones en su notación original y en la argumentación que le lleva a asociar a la luz con una onda electromagnética. Es precisamente este último aspecto el que veinticinco años más tarde guiaría a Hertz en el diseño de su experimento para generar estas ondas y comprobar que se reflejan, refractan y están polarizadas como la luz.





## Conferencias Plenarias

### **“La navegación por satélite y el programa Galileo: oportunidades de futuro”**

D. Javier Benedicto Ruiz y Dr. Javier Ventura-Traveset

Miércoles, 03/09/2014: 12:40 - 13:30

Lugar: Paraninfo de UPV (Edificio 3A)

---

### **“Functional Metastructures”**

Prof. Nader Engheta

Viernes, 05/09/2014: 9:00 - 10:00

Lugar: Salón de Actos de ETSIT (Edificio 4D)



La navegación por satélite y el programa Galileo: oportunidades de futuro

“La navegación por satélite y el  
programa Galileo:  
oportunidades de futuro”  
D. Javier Benedicto Ruiz y Dr. Javier  
Ventura-Traveset

Miércoles, 03/09/2014: 12:40 - 13:30  
Lugar: Paraninfo de UPV (Edificio 3A)

## **Javier Benedicto Ruiz**

Francisco-Javier Benedicto Ruiz was born in Barcelona (Spain) and graduated as Telecommunications Engineer from the Polytechnic University of Catalonia.

He started his career developing satellite TV ground equipment at Mier Allende in Spain in cooperation with university, and then joined the European Space Agency (ESA) to lead the development of next generation Fixed Satellite Service, TV and Mobile Communication payloads in cooperation with European Satellite Operators, namely EUTELSAT, HISPASAT, ASTRA and INMARSAT, being involved in the OLYMPUS, EMS, ARTEMIS and INMARSAT-III satellite programmes.

As Head of ESA Satellite Mobile Services, he initiated back in 1994 the development of the European overlay to GPS (EGNOS) and later in 2000 started the European Satellite Navigation System GALILEO, where he has been responsible for the early Definition studies, the Development and In-Orbit Validation Phase and currently the deployment of the Full Operational Capability system.

He has published numerous technical papers and holds several international patents related to satellite engineering techniques.

He is currently Head of the Galileo Programme Department and Head of the Galileo Project Office at ESA's European Research and Technology Centre (ESTEC) located in Noordwijk, The Netherlands.



La navegación por satélite y el programa Galileo: oportunidades de futuro

“La navegación por satélite y el  
programa Galileo:  
oportunidades de futuro”  
D. Javier Benedicto Ruiz y Dr. Javier  
Ventura-Traveset

Miércoles, 03/09/2014: 12:40 - 13:30  
Lugar: Paraninfo de UPV (Edificio 3A)

## **Dr. Javier Ventura-Traveset Bosch**

Javier Ventura-Traveset Bosch es Doctor Ingeniero de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Turín (Italia), Ingeniero Superior de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Cataluña y Master en Ingeniería por la Universidad de Princeton (Nueva Jersey, USA). Ha cursado además varios cursos de gestión ejecutiva en diversas escuelas europeas de negocios, como el IESE en España, INSEAD en Francia y el Oxford Group en Reino Unido.

Desde hace 25 años trabaja en la Agencia Espacial Europea (ESA), organización en la que ha estado inmerso en variedad de programas espaciales: en comunicaciones por satélite, observación de la tierra, ciencia espacial, microgravedad y navegación por satélite. Experto reconocido internacionalmente en el campo de la navegación por satélite, ha sido Ingeniero Jefe (Principal System Engineer), Mission Manager y System Manager en todas las fases del proyecto de Navegación EGNOS, precursor de Galileo. Actualmente, es secretario ejecutivo del Comité científico asesor del programa Galileo (GSAC) de la ESA, asesor del Directorado de Navegación por Satélite de la Agencia Espacial Europea, asesor al Director de ESAC y portavoz de la ESA en España.

El Dr. Ventura-Traveset es autor de dos libros, cuatro patentes y de más de 200 artículos en conferencias y revistas internacionales en el campo de la Ingeniería espacial. Es también el responsable de NAVIPEDIA, la primera enciclopedia a nivel mundial en el campo de la navegación por satélite.

A lo largo de su trayectoria ha recibido varios reconocimientos, como el premio a la mejor Tesis Doctoral de la Asociación Española y del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, primero de promoción en sus estudios en la universidad de Princeton, la medalla de la ESA como investigador reconocido, el premio "ESA Award" por contribución extraordinaria a la Agencia Espacial Europea, el prestigioso premio de Ingeniería de las Telecomunicaciones "Salva y Campillo" y varios reconocimientos como experto en navegación por satélite del Institute Of Navigation de los EEUU.

## La navegación por satélite y el programa Galileo: oportunidades de futuro

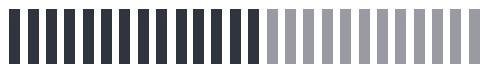
La Navegación por satélite posiblemente sea hoy, junto a la observación de la tierra, el sector espacial con más potencial de crecimiento en términos de nuevos sistemas, nuevas aplicaciones, nuevos servicios y oportunidades de negocio. Según datos de la Comisión Europea se estima que entre el 6 y 7 por ciento del producto interior bruto de la UE depende actualmente de la navegación por satélite y las perspectivas de mercado son extraordinarias, con un crecimiento anual de la facturación del orden del 13%.

Consciente de la importancia estratégica de este sector, la Unión Europea tomó la decisión a finales de la década de los 90 de desarrollar Galileo, un sistema global, independiente e interoperable con GPS, realizado por la industria europea y bajo control civil europeo.

Durante el año 2013, la validación inicial del sistema Galileo se ha llevado con éxito con los 4 satélites Galileo actualmente en operaciones, confirmando que el sistema Galileo funciona bien y de acuerdo a sus especificaciones.

Durante 2014, está previsto se lancen entre 4 y 6 satélites Galileo adicionales, lo que permitirá poder ofrecer un servicio inicial Galileo operacional en 2015, en combinación con GPS.

En esta ponencia se hará una revisión general del sector de la navegación por satélite y se examinarán los distintos sistemas previstos para esta década y se explicará de forma más detallada el sistema Galileo y los primeros resultados de validación. Se analizarán también las enormes posibilidades que Galileo ofrece en el campo de las aplicaciones.







## Functional Metastructures

“Functional Metastructures”  
Prof. Nader Engheta

Viernes, 05/09/2014: 9:00 - 10:00  
Lugar: Salón de Actos de ETSIT (Edificio 4D)



## **Prof. Nader Engheta**

H. Nedwill Ramsey Professor - University of Pennsylvania

Nader Engheta is the H. Nedwill Ramsey Professor at the University of Pennsylvania in Philadelphia, with affiliations in the Departments of Electrical and Systems Engineering, Bioengineering, Physics and Astronomy, and Materials Science and Engineering. He received his B.S. degree from the University of Tehran, and his M.S and Ph.D. degrees from Caltech.

Selected as one of the Scientific American Magazine 50 Leaders in Science and Technology in 2006 for developing the concept of optical lumped nanocircuits, he is a Guggenheim Fellow, an IEEE Third Millennium Medalist, a Fellow of IEEE, American Physical Society (APS), Optical Society of America (OSA), American Association for the Advancement of Science (AAAS), and SPIE-The International Society for Optical Engineering, and the recipient of numerous awards for his research including 2013 Benjamin Franklin Key Award, 2013 Inaugural SINA Award in Engineering, 2012 IEEE Electromagnetics Award, 2008 George H. Heilmeier Award for Excellence in Research, the Fulbright Naples Chair Award, NSF Presidential Young Investigator award, the UPS Foundation Distinguished Educator term Chair, and several teaching awards including the Christian F. and Mary R. Lindback Foundation Award, S. Reid Warren, Jr. Award and W. M. Keck Foundation Award. His current research activities span a broad range of areas including metamaterials, nanophotonics, graphene optics, imaging and sensing inspired by eyes of animal species, optical nanoengineering, microwave and optical antennas, and engineering and physics of fields and waves. He has co-edited (with R. W. Ziolkowski) the book entitled "Metamaterials: Physics and Engineering Explorations" by Wiley-IEEE Press, 2006. He was the Chair of the Gordon Research Conference on Plasmonics in June 2012.

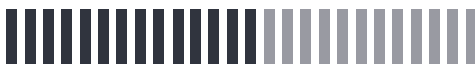


## Functional Metastructures

### Abstract

In this talk, I will give an overview of some of our ongoing research activities in the areas of metamaterials and nanoscale optics. We will show how modularization, parameterization and functionalization of metamaterials and nanophotonics may provide new optical characteristics and functionalities. Time permitting I will discuss some of the following topics: (a) the extreme-parameter nanophotonics, (b) nanomaterials that perform mathematical operations (nanoscale analog computers), (c) nonreciprocal nanostructures for unusual flow of photons, (d) materials that may function as optical nanocircuits (“optical metatronics”), and (e) metamaterial “bits” and “bytes” as building blocks for digital metamaterials, to name a few. In my group we are exploring new classes of phenomena and potential applications in engineering functional metastructures. I will present our latest results, and forecast future directions and possibilities.

This talk is dedicated to the memory of our dear friend, Professor Mario Sorolla.







URSI 2014



Índice de sesiones

**ETS d'Enginyers de  
Telecomunicació**

*ETS de Ingenieros de  
Telecomunicación*



**Sesión I : Miércoles, 3 de septiembre — 09:00-10:40h.****60****Aula 2.1****COMUNICACIONES MÓVILES I: LTE****61**

Presidente de la sesión: Sergio Fortes Rodríguez

Diagnos no supervisada basada en redes bayesianas para redes LTE .....	61
Limitaciones del balance de carga basado en modificación de márgenes de traspaso en LTE .....	61
Simulador dinámico multi-servicio para análisis de la calidad de experiencia en redes LTE...	62
Optimización conjunta de balance de carga y movilidad en redes LTE .....	62
Técnicas de partición de grafos para la planificación de identificadores físicos de celda en LTE .....	62

**Aula 2.2****PROPAGACIÓN I****63**

Presidente de la sesión: José Manuel Riera Salís

IGS zenith delay products applied to propagation experiments in Madrid .....	63
Q-Band Slant-Path propagation experiment in Madrid .....	63
Caracterización de las pérdidas de propagación a 700 MHz y 5.9 GHz para comunicaciones vehiculares .....	64
Multilayer absorbers design using seeker optimization algorithm .....	64

**Aula 2.3****ANTENAS I****65**

Presidente de la sesión: Jesús Rubio Ruiz / Aarón Ángel Salas Sánchez

GEODA-SARAS: Multi-phased array planar antenna - cell module measurements .....	65
Síntesis de diagramas de radiación de arrays de antenas reales a partir del método de recuperación de fase y optimización convexa .....	65
Uso de circuitos equivalentes y teoría de filtros para el diseño de superficies selectivas en frecuencia .....	65
Síntesis solo fase de diagramas de bajos lóbulos para arrays lineales de antenas .....	66
Matriz de compensación de acoplos mutuos para agrupaciones de antenas en problemas de radiación .....	66




---

**Aula 2.4**
**ESPECIAL I: CONSOLIDER TERAENSE 67**
**Presidente de la sesión: Jordi Romeu Robert/ Manuel Sierra Pérez**

Terasense: THz device technology laboratory. Final summary .....	67
Terasense: THz tomographic biospectrometer .....	67
Terasense WPO3 radiation and sensor measurement lab workpackage .....	68
Terasense: 94 GHz short range real-time camera .....	68
Full-wave simulations of photoconductive antennas in time-domain THz spectroscopy systems .....	69

---

**Aula 2.5**
**PROCESADO DE SEÑAL: COMUNICACIONES 69**
**Presidente de la sesión: Javier Valls Coquillat**

Decodificador de baja complejidad para códigos LDPC con grado de nodo variable reducido .....	69
Sobre la existencia de códigos óptimos correctores de múltiples ráfagas de errores .....	70
Sobre la eficiencia en los códigos correctores de múltiples ráfagas de errores .....	70
Caracterización de la recepción portátil de señales de DVB-T2 en entornos indoor .....	70
Implementación de un sistema multiportadora con bancos de filtros para PLC de banda ancha .....	71

---

**Aula 1.5**
**EDUCACIÓN I 71**
**Presidente de la sesión: Miguel Ferrando Bataller**

Development and implementation of a solar tracker for photovoltaic panels .....	71
Una experiencia de evaluación continuada en radiación y propagación .....	72
Interface para la enseñanza y creación musical en alumnos ciegos o con trastornos del espectro autista .....	72
Implementación masiva de multimedia en cursos de ingeniería .....	73





**Sesión II : Miércoles, 3 de septiembre — 15:30-17:30h.****74****Aula 2.1****COMUNICACIONES MÓVILES II****75****Presidente de la sesión: José F. Monserrat del Río/ Lorenzo Rubio Arjona**

Eficiencia energética a través de procesos oportunistas en redes multi-hop celular .....	75
Método basado en multilateración para geolocalización y sincronización en redes UMTS ..	75
Detección de celda durmiente en entornos localizados de femtoceldas .....	76
Evaluación de la fiabilidad end-to-end en redes inalámbricas industriales multi-hop con nodos móviles .....	76
RF fingerprinting for the identification of devices in wireless networks .....	76
Diseño e implementación de red sensorial inalámbrica con conexión M2M en entornos outdoor .....	77

**Aula 2.2****CIRCUITOS ACTIVOS I: OSCILADORES****77****Presidente de la sesión: Miguel Fernández García**

Oscilador en banda X con bajo ruido de fase basado en cavidad resonante de montaje superficial .....	77
Optimización no lineal de un VCO de alta eficiencia utilizando líneas microstrip de anchura arbitrariamente modulada .....	78
Control directo del rango de sincronización de un oscilador racionalmente sincronizado ...	78
Diseño y optimización de ruido de fase en osciladores utilizando la NDF .....	79
Análisis de las soluciones sincronizadas de un oscilador racionalmente sincronizado con alta potencia de la señal de referencia .....	79
Análisis de la eficiencia de las posibles soluciones sincronizadas de un oscilador sincronizado controlado por tensión .....	80

**Aula 2.3****ANTENAS II****81****Presidente de la sesión: José Antonio Encinar Garcinuño/ José Ignacio Herranz Herruzo**

Transmitarray de polarización dual .....	81
Design of transmitarray with broadband elements and comparative study for different numbers of layers .....	81
Excitación de ranuras no inclinadas en la cara estrecha de la guía rectangular usando un dipolo parásito inclinado .....	81



Resultados experimentales de un array plano de parásitos alimentado por un elemento activo .....	82
Array de guías ranuradas con polarización circular conmutable para aplicaciones SATCOM en movimiento en banda Ka .....	82

#### Aula 2.4

### **CIRCUITOS PASIVOS I: TECNOLOGÍA DE GUÍAS Y CAVIDADES** **83**

**Presidente de la sesión: Benito Gimeno Martínez/ Miguel Ángel Gómez Laso**

Módulo de correlación y detección de banda ancha y banda q en guía de onda .....	83
Análisis y diseño de filtros en guía de onda incluyendo excitación coaxial .....	83
Síntesis rápida de dispositivos de microondas con perfil suave y respuesta en frecuencia arbitraria .....	84
Análisis del efecto multipactor en señales moduladas con Phase-Shift Keying .....	84
Evaluación de las prestaciones de filtros de orden elevado implementados con la nueva guía vacía integrada en sustrato .....	85
Ejemplo práctico de diseño de un filtro en iris rectangular empleando tecnología SIW para laboratorios docentes .....	85

#### Aula 2.5

### **ELECTROMAGNETISMO** **86**

**Presidente de la sesión: Francisco Mesa Ledesma/ Santiago Cogollos Borrás**

Sistema múltiple para la detección sencilla de huellas inductivas de vehículos .....	86
Interpolación de trazas adquiridas de osciloscopios digitales (DSO y RTDO) .....	86
Efecto en medidas radar 3-POL del diagrama de radiación contrapolar .....	87
High-frequency equivalent circuit for finite-stacked slit gratings .....	87
Fuentes físicamente realizables para el haz complejo 2D .....	87
Invisibilidad a través de pociones .....	88

#### Aula 1.5

### **COMUNICACIONES ÓPTICAS I: COMPONENTES** **88**

**Presidente de la sesión: Salvador Sales Maicas/ Adrián José Torregrosa Fuentes**

Fully monolithic colliding pulse mode-locked laser diode using multimode interference reflectors.	88
Long fiber bragg gratings for liquid level sensing .....	89
Conversión activa de imágenes al visible mediante iluminación con fuentes ASE en la región espectral de 1550 nm .....	89
Receptor coherente integrado "colorless" de gran margen dinámico basado en un acoplador a 120° .....	90
FBGs para la monitorización del curado de materiales compuestos de fibra de carbono....	90
Characterization of misalignments in multi-core plastic optical fibres .....	91



**Sesión III: Jueves, 4 de septiembre — 09:00-11:20h.****92****Aula 2.1****COMUNICACIONES MÓVILES III: LTE****93****Presidente de la sesión: Javier Manuel Gozávez Sempere**

Compensación de celdas degradadas en redes LTE .....	93
Simulador estático de nivel de sistema del canal ascendente de datos en redes LTE .....	93
Simulador de fallos en una red LTE para sistemas de diagnóstico .....	94
Captura del conocimiento para el modelado de fallos en redes LTE .....	94
Algoritmos de planificación estática de frecuencias en femtoceldas LTE .....	94
Análisis geométrico de la inclinación de antenas direccionales en una red LTE .....	95

**Aula 2.2****CIRCUITOS ACTIVOS II: AMPLIFICADORES****95****Presidente de la sesión: Teresa Martín/ Enrique Villa Benito**

Design and characterization of cryogenic low noise amplifiers for radio astronomy .....	95
DC-18 GHz MMIC tapered distributed power amplifier .....	96
Design of UHF class-e inverters and synchronous rectifiers for efficient transmission topologies .....	96
Ka-band full-hybrid cryogenic low-noise amplifier .....	96
Amplificador distribuido 0-28GHz para aplicaciones ópticas .....	97
Predistorsionador adaptativo por bloques basado en un modelo Volterra-Parafac .....	97
Amplificador MMIC distribuido de bajo ruido en la banda 210MHz-12GHz .....	97

**Aula 2.3****ANTENAS III****98****Presidente de la sesión: Eva Antonino Daviu/ Ramón Gonzalo García**

Four slot MIMO cube with excitation of four orthogonal radiating modes .....	98
Consideraciones de diseño de adaptación activa para antenas cargadas con circuitos non-Foster .....	98
Rectenna en banda S .....	98
Diseño de superficies de alta impedancia para nuevos desarrollos de antenas UHF .....	99
Evaluación experimental de antenas activas en aplicaciones biomédicas .....	99
Frequency scanning imaging results on mm-waves with delay line waveguide antenna....	100




---

**Aula 2.4**
**CIRCUITOS PASIVOS II: TECNOLOGÍAS PLANARES 100**
**Presidente de la sesión: Francisco Medina Mena/ Héctor Esteban González**

Análisis de las pérdidas por radiación en guías de onda integradas en sustrato usando acoplo modal y método de los momentos .....	100
Nuevo filtro diferencial compacto basado en FSIR's con plano de masa modificado para supresión del modo común .....	101
Análisis y diseño de filtros diferenciales basados en líneas acopladas .....	101
High power microstrip tuner for 2.45 GHz constant power delivery .....	101
Acoplador híbrido de banda ancha y banda q en tecnología de guía de onda integrada en sustrato .....	102
Un prisma eléctrico sencillo en tecnología integrada en sustrato .....	102

---

**Aula 2.5**
**PROCESADO DE VOZ 103**
**Presidente de la sesión: Manuel Rosa Zurera**

Agrupamiento jerárquico de locutores para estimación de subespacios de variabilidad ...	103
Design of energy-efficient speech enhancement algorithms for binaural hearing aids .....	103
Reconocimiento de locutor en entornos móviles: el sistema ATVS en la evaluación MOBIO .....	104
Bandwidth extension of narrowband speech .....	104

---

**Aula 1.5**
**APLICACIONES BIOMÉDICAS 105**
**Presidente de la sesión: María de Diego Antón/ Rafael Verdú Monedero**

Biosignal analysis for advertisement evaluation .....	105
Detección de bifurcaciones en la retina mediante estimación de orientaciones múltiples basada en aperturas morfológicas regularizadas .....	105
Control fisiológico en sistemas de comunicación aumentativos y alternativos para personas con parálisis cerebral discinética .....	106
Dispositivo de gestión y calibración remota para aplicaciones médicas basadas en sistemas PET .....	106
Classical similarity and robust feature intensity-based methods for motion tracking during image registration for accurate reconstruction of cardiac optical recordings .....	107
Análisis de la capacidad de localización del sistema auditivo humano para la detección de hipoacusias .....	107
Dosimetría y efectos biológicos en el cerebro de rata por exposición multifrecuencia en una cámara GTEM .....	108



**Sesión IV : Jueves, 4 de septiembre — 11:40-14:00h.****109****Aula 2.1****COMUNICACIONES MÓVILES IV****110****Presidente de la sesión: Juan Reig Pascual/ José María Molina García-Pardo**

Receptor iterativo para un sistema MIMO con detección soft mediante la combinación de la estrategia de búsqueda repetitiva con ZF .....	110
Sincronización y Estimación de canal eficiente y robusta en sistemas CoMP OFDM.....	110
Comunicaciones D2D oportunistas: evaluación experimental del rendimiento en términos de energía, capacidad y QoS .....	111
Detección de sectores borde en redes de comunicaciones móviles .....	111
Evaluación de técnicas de transmisión coordinada multipunto sobre sistemas celulares ..	111
Análisis de problemas de congestión en celdas del metro en una red LTE real .....	112
Prestaciones de LTE sobre el canal aeronáutico .....	112

**Aula 2.2****METAMATERIALES****113****Presidente de la sesión: Carlos Camacho Peñalosa/ José Margineda Puigpelat**

Caracterización de medios quirales utilizando ondas con polarización circular .....	113
Diseño de medios EBG basados en estructuras quirales .....	113
Zoning technique application for the fishnet metamaterial lens .....	114
Metamaterial magnetoinductive lens performance as a function of field strength and acceleration factor .....	114
Diseño de un desfaseador digital de 5 bits en tecnología SIW para aplicaciones de radar en banda X .....	114

**Aula 2.3****ESPECIAL II: Dispositivos en tecnología LTCC****115****Presidente de la sesión: Mariano Baquero Escudero/ Jorge Daniel Martínez Pérez**

Filtros combine SIW embebidos en tecnología LTCC .....	115
Compactación de filtros planos de perfil continuo usando tecnología LTCC .....	115
Antena con polarización circular reconfigurable fabricada con tecnología LTCC .....	116
Diseño de una DRA alimentada por ranura y guía de ondas coplanar mediante la teoría de modos característicos a 60GHz en LTCC .....	116
LTCC-based dielectric flat lens antenna at millimeter-wave frequencies .....	117



Low temperature co-fired ceramics (LTCC) for microwave applications part 1: Process and materials .....	117
Low temperature co-fired ceramics (LTCC) for microwave applications part 2: Applications .....	118

---

#### Aula 2.4

### THz: Tecnologías y Aplicaciones a THz (Beyond 74 GHz) 118

**Presidente de la sesión: Mariano Barba Gea/ Fernando Las-Heras Andrés**

Antena doble reflector de barrido electrónico en banda W (100 GHz) basada en un reflectarray de cristal líquido .....	118
Caracterización de un reflectarray de cristal líquido en banda W (100 GHz) .....	118
Retardador de cuarto de onda compacto de banda dual para el terahercio .....	119
Multiplicador de frecuencia submilimétrico de orden 7 basado en grafeno .....	119
Low loss COC substrates for developing millimeter-wave devices .....	120
Narrow linewidth dual-wavelength laser sources based on AWG for the generation of millimeter wave signals .....	120
Optimum sub-THz room temperature radio astronomy receiver .....	120

---

#### Aula 2.5

### PROCESADO: SONIDO E IMAGEN 121

**Presidente de la sesión: José Javier López Monfort/ Addisson Salazar**

Evaluación de alternativas para localización de fuentes acústicas basadas en potencia de respuesta apuntada SRP .....	121
Cámara acústica digital de bajo costo basada en micrófonos MEMS PDM y FPGA.....	122
Estudio y detección automática de hitos urbanos mediante procesamiento de imagen....	122
Evaluación subjetiva de vídeo 3D en terminales móviles .....	122
Nuevos métodos para la fusión de exposiciones en imágenes de alto margen dinámico...	123

---

#### Salón de Grados

### P.J.C.: SESIÓN ESPECIAL Premio URSI Jóvenes Científicos 123

**Presidente de la sesión: Francisco José Ares Pena/ Alejandro Valero Nogueira**

Wideband analytical circuit model for 1-D compound gratings .....	123
Design method of linear patch arrays fed by waveguide feeding networks .....	124
Numerical and experimental study of flat antennas in the THz .....	124
The complementary strip-slot: from the unit-cell of artificial transmission lines to the basic element of novel antennas .....	125
Characterization of a 300 GHz imaging radar for standoff detection .....	125
Plano-concave lens based on ultra-narrow hollow rectangular waveguides mimicking an effective ENZ medium .....	125



---

**Aula 2.3****Seminario sobre fabricación en tecnología LTCC** **126**

---

**Sesión V: Viernes, 5 de septiembre — 10:00-11:20h.** **127**

---

**Aula 2.1****PROPAGACIÓN II** **128****Presidente de la sesión: Leandro Juan Liácer**

Clustering determinista y experimental en banda milimétrica en interiores .....	128
Caracterización radioeléctrica en entorno acuático para sistemas inalámbricos embebidos en tablas de surf .....	128
Caracterización del canal radioeléctrico en grandes superficies comerciales .....	129
Sistema de comunicación en tiempo real basado en WSN para aplicaciones espeleológicas .....	129

---

**Aula 2.2****CTOS. ACTIVOS III: OTROS DISPOSITIVOS** **130****Presidente de la sesión: Jesús de Mingo Sanz**

Modelado con la temperatura de diodo Schottky para conmutador de fase 90° .....	130
Arquitectura de transmisión con red de adaptación reconfigurable para la mejora de la eficiencia y de la linealidad .....	130
Divisor activo con salidas en cuadratura para aplicaciones de banda ultra-ancha .....	131
Mejora de la eficiencia de un transmisor LINC con una red de adaptación reconfigurable..	131




---

**Aula 2.3**
**TELEMÁTICA 132**
**Presidente de la sesión: Carlos E. Palau Salvador**

Security assurance en smart grid .....	132
Nodos estratégicos: Una propuesta para mejorar la eficiencia energética en redes inalámbricas ad-hoc .....	132
Estimación de tráfico en tiempo real para ITS mediante técnicas de visión artificial .....	133
Maqueta de sistema para la evaluación del servicio de vídeo streaming 3D sobre LTE.....	133

---

**Aula 2.4**
**CTOS. PASIVOS III: GAP WAVEGUIDES 134**
**Presidente de la sesión: Daniel Sánchez Escuderos**

Transiciones entre guías Gap Waveguide para uso con agrupaciones de antenas de ranuras .....	134
Análisis de impedancias basado en teoría de líneas de transmisión aplicado a las Gap Waveguides .....	134
Microfluidic application based on Gap Waveguide topology in the millimeter-wave band with LTCC technology .....	135
V-band low insertion loss narrow-band filter using Groove Gap Waveguide technology....	135

---

**Aula 2.5**
**ESPECIAL III: PROCESADO COLABORATIVO Y DISTRIBUIDO 136**
**Presidente de la sesión: Gema Piñero Sipán/ Alberto González Salvador**

Sistema distribuido de separación de fuentes musicales en tiempo real .....	136
Estimación distribuida con redes de difusión: algoritmo con combinadores adaptativos y agentes que preservan estimaciones locales .....	136
Some applications of distributed signal processing .....	137
Algoritmo de difusión para control activo de ruido en redes distribuidas .....	137
Introducción de algoritmos clásicos de separación de mezclas de voz sincronizadas en redes wireless .....	137





**Sesión VI : Viernes, 5 de septiembre — 11:40-14:00h.****138****Aula 2.1****COMUNICACIONES MÓVILES V****139****Presidente de la sesión: José Ignacio Alonso Montes/ Sergio Fortes Rodríguez**

Estudio del cálculo de la ganancia de normalización en sistemas reconfigurables multiestándar .....	139
Información de contexto en la auto-gestión de redes small cells .....	139
ALMA: Plataforma para accesibilidad universal en smart cities .....	140
Evaluación del rendimiento de LTE mobile relay nodes en entornos ferroviarios de alta velocidad .....	140
Estimación de canal con símbolos piloto para sistemas DCT-MCM en presencia de CFO .....	140
Simulation of scheduling gains in LTE .....	141

**Aula 2.2****COMUNICACIONES ÓPTICAS II: SISTEMAS****141****Presidente de la sesión: José Capmany Franco/ Oswaldo B. González Hernández**

Análisis de prestaciones del esquema de codificación vw-MPPM en canales ópticos atmosféricos modelados mediante distribución M .....	141
Simulador de planos de fase distorsionados para sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas .....	142
Protocolo de cooperación adaptativo para comunicaciones ópticas atmosféricas .....	142
Codificación por desplazamiento de código para comunicaciones ópticas en el espectro visible con múltiples usuarios .....	143
Diseño e implementación de una FFT de alta velocidad para OFDM en comunicaciones ópticas .....	143
Señales DCO-OFDM eficientes para VLC utilizando redes neuronales adaptativas difusas (ANFIS) .....	144
Sistema VLC con modulación MPPM para la transmisión digital de audio .....	144




---

**Aula 2.3**
**ESPECIAL IV: Homenaje al Prof. Mario Sorolla** **145**
**Presidente de la sesión: Miguel Beruete/ Alejandro Martínez Abietar**

Circuito equivalente multimodo para arrays periódicos de parches o ranuras rectangulares .....	145
Metamateriales cuasiópticos en ondas milimétricas y THz: hitos investigadores de Mario Sorolla .....	145
Directividad y selectividad espaciales basadas en el control de la polarización .....	146
Parametric study of chiral metamaterial structures for enhancing radiation characteristics of planar antennas .....	146
Antena metamaterial de doble frecuencia para Aplicaciones TT&C en Banda C .....	146
Automated synthesis of complementary split ring resonator (CSRR) loaded transmission lines by means of two step optimization based on aggressive space mapping (ASM) .....	147

---

**Aula 2.4**
**EDUCACIÓN II** **147**
**Presidente de la sesión: Marta Cabedo Fabrés/ Pilar Candelas Valiente**

El smartphone como instrumento de medida en experimentos caseros de física .....	147
Laboratorio virtual móvil para ingeniería en la Universitat Oberta de Catalunya .....	148
Dispositivo electrónico de utilidad en la avicultura gestionado telemáticamente .....	148
Diseño de un monocromador de alta resolución para el análisis de señales ópticas .....	149
Diseño de un transmisor OFDM y un DAC para la docencia .....	149
Diseño e implementación de herramienta didáctica basada en redes WPAN .....	150

---

**Aula 2.5**
**ESPECIAL V: COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES** **150**
**Presidente de la sesión: Antonio M. Vidal Maciá/ Alberto González Salvador**

Optimizing a 3D-FWT code in a cluster of CPUs + GPUs .....	150
NNMFPAK: primera aproximación a una biblioteca paralela versátil para el cálculo de la NNMF .....	151
Towards a High Performance Computing Library for MIMO Communication Systems.....	151
Computación eficiente del ruido generado por aeronaves usando CUDA .....	152
Estudio de costes computacionales de métodos de modelado dinámico de señales EEG .....	152
Evaluación de codificadores de vídeo actuales .....	152





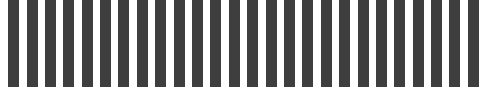


URSI 2014



# Resúmenes de las ponencias





Sesión I:

Miércoles, 3 de septiembre

09:00-10:40h.



---

**Lugar: Aula 2.1****Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40**

---

## **COMUNICACIONES MÓVILES I: LTE**

---

Presidente de la sesión: Sergio Fortes Rodríguez

### **Diagnosia no supervisada basada en redes bayesianas para redes LTE**

**Lydia Flores Martos, Ana Gómez Andrades, Raquel Barco Moreno**

Universidad de Málaga, España; lfm@ic.uma.es

Nowadays, mobile network size and complexity are growing constantly. Thus, mobile network management is an important, expensive and difficult task to perform. One solution for simplifying this task is the use of Self-Organizing Networks (SON), which manage a network autonomously. Self-healing is one of the key functions of SON. Within self-healing, root cause analysis, also called fault diagnosis, aims to identify the cause of the problems in faulty cells. This paper presents an unsupervised diagnosis system based on Bayesian Networks for LTE Networks. This system has a first phase of discretization of data and secondly, it provides an identification of the fault cause. Different approaches for the discretization has been evaluated and it has been concluded that the Expectation-Maximization (EM) algorithm provides the best results. Finally, the evaluation of the complete system with labeled fault causes proves that the proposed unsupervised system has a high success rate.

### **Limitaciones del balance de carga basado en modificación de márgenes de traspaso en LTE**

**José María Ruiz Avilés, Salvador Luna Ramírez, Matías Toril Genovés, Víctor Buenestado García, Miguel Ángel Regueira**

Universidad de Málaga. Departamento de Ingeniería de Comunicación.; jmruiz@ic.uma.es

In cellular networks, traffic demand is unevenly distributed both in time and space. It is common that some cells suffer from severe congestion problems, whereas their adjacent cells are underutilized. In the short term, advanced Radio Resource Management (RRM) algorithms and network parameter tuning are the only means to solve this problem, and Load Balance (LB) has been identified as a key topic. LB algorithms based on handover parameters tuning have been commonly used. However, they experience important limitations in Long Term Evolution (LTE) networks. This paper investigates these limitations and presents some results in a real LB process in a live network.



## **Simulador dinámico multi-servicio para análisis de la calidad de experiencia en redes LTE**

**Pablo Oliver Balsalobre, Matías Toril, Isabel de la Bandera, Salvador Luna Ramírez, Jose M. Ruiz Avilés**

Universidad de Málaga, España; pob@ic.uma.es

In this paper, a dynamic system-level simulator of a Long Term Evolution (LTE) macrocell network is described. The simulation tool has been conceived for the analysis of Quality of Experience (QoE) based on service utility functions. Unlike Quality of Service (QoS), QoE takes into account what the user is experiencing with new products and services, making it really difficult to model and measure. Likewise, configurable parameters in the scheduler allow controlling service priority in order to equalize the experienced QoE. An example is given to show how the developed simulator is an effective tool for network planning and optimization of QoE-related parameters.

## **Optimización conjunta de balance de carga y movilidad en redes LTE**

**Pablo Muñoz Luengo, Raquel Barco Moreno, Isabel de la Bandera Cascales**

Universidad de Málaga, Andalucía Tech, Departamento de Ingeniería de Comunicaciones, Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga, España; pabloml@ic.uma.es

In recent years, mobile operators have focused their attention on managing the large increase in size and complexity of cellular networks. Self-Organizing Networks (SONs) are capable of raising the level of automated operation and reducing the associated costs. In this context, two important SON functions are Load Balancing (LB) and Handover Optimization (HOO). Most efforts of the research community have been focused on proposing independent designs for each SON function, as well as coordination mechanisms for the simultaneous operation of these functions. However, due to the importance of LB and HOO, in this paper, a unified approach that combines the objectives of both functions is proposed. More specifically, the proposed method adjusts the handover margin to optimize the main performance indicators related to LB and HOO. Results show that, with the proposed method, network performance is significantly improved over the case where independent functions are running simultaneously in the network.

## **Técnicas de partición de grafos para la planificación de identificadores físicos de celda en LTE**

**Rocío Acedo Hernández, Matías Toril Genovés, Salvador Luna Ramírez**

Dpt. Ingeniería de Comunicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad de Málaga, España; rah@ic.uma.es

En las redes celulares, algunos problemas de asignación pueden formularse como problemas de coloración de grafos. En paralelo, la partición de grafos se ha reconocido como una técnica adecuada para la optimización de la estructura de la red, pero nunca se ha utilizado para resolver problemas de coloración de grafos en redes celulares. En este artículo, se adaptan





varios algoritmos de partición de grafos clásicos para resolver un problema de coloración de grafos en las redes celulares: la asignación de identificadores físicos de celda a cada celda en el sistema. Los algoritmos considerados son el algoritmo de refinamiento local de Fiduccia y Mattheyses, y el algoritmo de refinamiento multinivel. El análisis de rendimiento se lleva a cabo en grafos contruidos a partir de datos recogidos de la red real. Los resultados muestran que los algoritmos consiguen evitar los problemas de colisión y confusión y reducir las colisiones de señales de referencia del enlace descendente.

---

Lugar: Aula 2.2

Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40

---

## PROPAGACIÓN I

---

Presidente de la sesión: José Manuel Riera Salís

### IGS zenith delay products applied to propagation experiments in Madrid

Gustavo Siles<sup>1</sup>, José Manuel Riera<sup>2</sup>, Laura Criado<sup>3</sup>, Pedro García-del-Pino<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Madrid; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid; <sup>3</sup>Universidad Politécnica de Madrid;

<sup>4</sup>Universidad Politécnica de Madrid; gsiles@grc.ssr.upm.es

In this paper, we present the activities being developed at Universidad Politécnica de Madrid, within the field of atmospheric propagation, related to the exploitation of Zenith Tropospheric Delay data produced by the International GNSS Service, aimed to derive integrated water vapor content and, thus, water vapor attenuation. A variety of propagation studies are presented, particularly at two frequencies of interest: 39.4 and 19.7 GHz, by also using ancillary data such as radiosonde observations, surface meteorological registers and radiometric measurements. According to the results obtained, it can be concluded that delay data from IGS seem to be a reliable source of information to be integrated in propagation experiments.

### Q-Band Slant-Path propagation experiment in Madrid

José Manuel Riera Salís, Pedro García-del-Pino, Gustavo A. Siles, Ana Benarroch

Universidad Politécnica de Madrid, España; jm.riera@upm.es

El grupo GTIC-Radiocomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid es uno de los primeros en Europa en participar en el experimento de propagación del satélite Alphasat, lanzado en el mes de julio de 2013.

El experimento que se describe se concreta en la medida del nivel recibido de la baliza de banda Q del satélite, en la frecuencia de 39.4 GHz. Se describen el objetivo del experimento, la instalación del equipamiento y las primeras medidas tomadas en su fase preliminar.



## Caracterización de las pérdidas de propagación a 700 MHz y 5.9 GHz para comunicaciones vehiculares

Herman Fernández González<sup>1</sup>, Vicent M. Rodrigo Peñarrocha<sup>2</sup>, Juan Reig Pascual<sup>2</sup>, Lorenzo Rubio Arjona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Somagoso, Colombia; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, España; lrubio@dcom.upv.es

Uno de los retos en las futuras redes vehiculares ad hoc (VANETs) es la caracterización y evaluación de las pérdidas en el canal radio, permitiendo evaluar protocolos y aplicaciones de transporte inteligente (ITS, Intelligent Transportation System) bajo condiciones de propagación próximas a la realidad. En esta contribución se realiza una caracterización de las pérdidas de propagación para comunicaciones vehiculares (V2V, Vehicular-to-Vehicular) en base a medidas de propagación en banda estrecha. Las medidas se han realizado en la banda de 5.9 GHz, o banda DSRC (Digital Short-Range Communications), y en la banda de 700 MHz, donde algunos países han comenzado a reservar espectro para las futuras redes VANETs. Las medidas se han realizado en cuatro escenarios distintos bajo diferentes condiciones de tráfico rodado, velocidad de terminales (vehículos) y condiciones de conducción. Se ha medido en escenario urbano, suburbano, rural y de autovía. Partiendo de un modelo que establece una relación lineal entre las pérdidas de propagación y el logaritmo de la distancia de separación entre terminales, se han estimado sus parámetros a partir de técnicas de regresión lineal. Para el exponente de propagación se presentan los intervalos de confianza al 95%. Los resultados aquí mostrados permiten una fácil integración en simuladores VANET para evaluar distintas configuraciones de red y protocolos de comunicaciones.

## Multilayer absorbers design using seeker optimization algorithm

Mona AlFaqawi<sup>1</sup>, Asem Al-Zoubi<sup>2</sup>, Felipe Peñaranda Foix<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Electrical Engineering Department-Islamic University of Gaza (Palestine); <sup>2</sup>Telecommunication Engineering Department-Yarmouk University (Jordan); <sup>3</sup>Instituto ITACA-Universidad Politécnica de Valencia, España; fpenaran@dcom.upv.es

In this paper, a stochastic search algorithm based on Seeker Optimization Algorithm (SOA) is proposed for designing broad-band multi-layer microwave absorbers that maximally absorbs TM and TE incident plane waves in a pre-described range of frequencies and incident angles. In Multilayer Microwave Absorbers (MMA) the layers' materials as well as thickness are optimized using seeker optimization algorithm to minimize the maximum reflection coefficient at a prescribed frequency range and incident angles. The optimization technique presented herein is the seeker optimization algorithm which is based on the concept of simulating the act of human randomized intelligent search, in which the search direction is based on the empirical gradient and the step length is based on uncertainty reasoning using a simple fuzzy rule. SOA performance has been compared to those of Particle Swarm Optimization (PSO) and Genetic Algorithm (GA). The results obtained using SOA are comparable to those obtained using well-known algorithms, like the particle swarm optimization (PSO) and genetic algorithm (GA).



---

**Lugar: Aula 2.3****Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40**

---

## **ANTENAS I**

---

Presidente de la sesión: Jesús Rubio Ruiz

Presidente de la sesión: Aarón Ángel Salas Sánchez

### **GEODA-SARAS: Multi-phased array planar antenna - cell module measurements**

**José Manuel Inclán Alonso, José Manuel Fernández González, Javier Garcia Gasco Trujillo, Alvaro Noval Sanchez de Toca, Manuel Sierra Perez**

Universidad Politécnica de Madrid, España; jtrujillo@gr.ssr.upm.es

This paper shows conformal adaptive antenna of multiple planar arrays GEODA-SARAS. Operating from 2.05 to 2.3 GHz at the S-band with dual circular polarization in Tx and Rx, it allows to track and communicate simultaneously with several satellites because of its adaptive beam. The antenna is based on a set of similar triangular arrays which are divided in sub-arrays of five elements called cells. The measurement technique to characterize and validate each cell with the RF components will be presented in URSI 2014.

### **Síntesis de diagramas de radiación de arrays de antenas reales a partir del método de recuperación de fase y optimización convexa**

**José Ignacio Echeveste Guzmán<sup>1</sup>, Miguel Ángel González de Aza<sup>1</sup>, Jesús Rubio Ruiz<sup>2</sup>, Juan Zapata Ferrer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ETSIT. Universidad Politécnica de Madrid, España; <sup>2</sup>Universidad de Extremadura; iecheveste@etc.upm.es

En este trabajo se propone la integración de una técnica de síntesis de diagramas de radiación basado en el método de recuperación de fase, la relajación semidefinida y un método de análisis electromagnético de onda completa del array caracterizado en forma matricial a partir un método híbrido que combina el método de elementos finitos (MEF), la técnica de análisis modal y la expansión del campo radiado en modos esféricos.

### **Uso de circuitos equivalentes y teoría de filtros para el diseño de superficies selectivas en frecuencia**

**Juan E. Page de la Vega**

Univ. Politécnica de Madrid, España; jep@etc.upm.es

Las superficies selectivas en frecuencia (FSS) y los reflectarrays y transmitarrays pueden diseñarse utilizando circuitos equivalentes para la celda periódica y aprovechando la teoría de filtros. Esto facilita la toma de decisiones en cuestiones tan esenciales como la elección del número de capas y del tipo de elemento difractor mas adecuado. En la comunicación se



presenta el circuito equivalente de varios difractores de geometría cuadrada y se diseñan con ellos diversos ejemplos de FSS's.

## **Síntesis solo fase de diagramas de bajos lóbulos para arrays lineales de antenas**

**Mario Ramírez Torres, Manuel Sierra Pérez**

Universidad Politécnica Madrid, España; [mario.ramirez@alumnos.upm.es](mailto:mario.ramirez@alumnos.upm.es)

Un innovador y práctico método de síntesis de arrays lineales para sintetizar diagramas de bajos lóbulos es estudiado en este artículo. Este proceso de síntesis basado en iteraciones de la FFT de las alimentaciones de la agrupación, es simple, rápido y fácil de simular por ordenador. El artículo presenta las ideas clave del proceso de síntesis, pero se centra sobretodo en los resultados de las simulaciones realizadas del mismo. A partir de estos, el artículo compara las prestaciones de este método con los diagramas obtenidos mediante otros procesos de síntesis; identifica los límites de este método y propone una solución a los mismos basada en pequeños cambios en el algoritmo básico del método.

## **Matriz de compensación de acoplos mutuos para agrupaciones de antenas en problemas de radiación**

**Jesús Rubio Ruiz<sup>1</sup>, Juan F. Izquierdo León<sup>1</sup>, Juan Córcoles Ortega<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, España; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Madrid, España; [jesusrubio@unex.es](mailto:jesusrubio@unex.es)

Se presenta un método de cálculo de la matriz de compensación de acoplos mutuos en agrupaciones de antenas, válida para todas las direcciones. Dicho método es independiente del método de análisis y puede incluir la plataforma que soporta la agrupación. Se presenta, a su vez, las limitaciones de precisión del método, en función del tipo de antena utilizado en la agrupación.



Lugar: Aula 2.4

Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40

## **ESPECIAL I: CONSOLIDER TERASENSE**

Presidente de la sesión: Jordi Romeu Robert

Presidente de la sesión: Manuel Sierra Pérez

### **Terasense: THz device technology laboratory. Final summary**

Antonio García Pino<sup>3</sup>, Mariano Barba<sup>6</sup>, Ester González Sosa<sup>8</sup>, Jéssica Gutiérrez Asueta<sup>1</sup>, Javier Montero de Paz<sup>9</sup>, Josep Parrón<sup>7</sup>, Jordi Romeu<sup>2</sup>, Pedro de Paco<sup>7</sup>, José A. Encinar<sup>6</sup>, Luis Enrique García Muñoz<sup>9</sup>, Borja González Valdés<sup>3,5</sup>, Enrique Nova<sup>2</sup>, Rubén Vera Rodríguez<sup>8</sup>, Kaoutar Zeljami<sup>1</sup>, Alejandro Badolato<sup>4</sup>, José Luis Besada<sup>4</sup>, Tomás Fernández<sup>1</sup>, Julián Fierrez<sup>8</sup>, Jesús García<sup>6</sup>, José M. Gil<sup>6</sup>, Miguel A. González<sup>6</sup>, Jesús Grajal<sup>4</sup>, Gary Junkin<sup>7</sup>, Carlos A. Leal Sevillano<sup>6</sup>, Jordi Marín<sup>7</sup>, Beatriz Mencía<sup>4</sup>, Óscar Menéndez<sup>7</sup>, José R. Montejo<sup>6</sup>, Javier Ortega García<sup>8</sup>, Juan E. Page<sup>6</sup>, Juan Pablo Pascual<sup>1</sup>, Gerardo Pérez Palomino<sup>6</sup>, Jesús M. Rebollar<sup>6</sup>, Óscar Rubiños López<sup>3</sup>, Jesús Rubio<sup>6</sup>, Jorge A. Ruíz<sup>8</sup>, Daniel Segovia Vargas<sup>9</sup>, Antonio Tazón<sup>1</sup>, Juan Zapata<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Universidad de Cantabria. España; <sup>2</sup>Dpt. Signal Theory and Communications, Universitat Politècnica de Catalunya. España; <sup>3</sup>Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad de Vigo. España; <sup>4</sup>Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones, Universidad Politécnica de Madrid. España; <sup>5</sup>Northeastern University of Boston. United States; <sup>6</sup>Dpto. de Electromagnetismo y Teoría de Circuitos, Universidad Politécnica de Madrid. España; <sup>7</sup>Departament de Telecomunicació i d'Enginyeria de Sistemes, Universitat Autònoma de Barcelona. España; <sup>8</sup>Biometric Recognition Group, Universidad Autónoma de Madrid. España; <sup>9</sup>Dpto. Teoría Señal y Comunicaciones, Universidad Carlos III de Madrid. España; jessica.gutierrez@unican.es

The use of THz frequencies, particularly W and G band allows reaching higher resolution and deeper penetration in emerging applications like imaging, sensing, etc.

The development of those new applications lays on reliable technologies, background of expertise and know-how. The CDS2008-00068 TERASENSE CONSOLIDER project has given the opportunity to extent upwards in frequency the previous background of the microwaves research group partners. This article summarizes the developments of the TERASENSE work package "THz Device Technology Laboratory".

### **Terasense: THz tomographic biospectrometer**

Jordi Romeu<sup>1</sup>, Antoni Broquetas<sup>1</sup>, Lluís Jofre<sup>1</sup>, Daniel Sánchez Escuderos<sup>2</sup>, Miguel Ferrando Bataller<sup>2</sup>, Antonio Berenguer Verdu<sup>2</sup>, Mariano Baquero Escudero<sup>2</sup>, Jaime Laviada Martínez<sup>3</sup>, Yuri Álvarez López<sup>3</sup>, René Cambor<sup>3</sup>, Samuel Ver Hoeye<sup>3</sup>, Fernando Las Heras<sup>3</sup>, Cebrián García González<sup>3</sup>, Carlos Vázquez-Antuña<sup>3</sup>, Ana Arboleya<sup>3</sup>, Miguel Fernández<sup>3</sup>, George Hotopan<sup>3</sup>, Luis Enrique García Muñoz<sup>4</sup>, Daniel Segovia Vargas<sup>4</sup>, Javier Montero de Paz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España;

<sup>3</sup>Universidad de Oviedo, Gijón, España; <sup>4</sup>Universidad Carlos III, Leganés, España; dasanes1@iteam.upv.es



The compromise between spatial resolution and penetration on bodies is an essential characteristic of imaging systems. Electromagnetic waves in the Terahertz (THz) band present a high resolution, due to their low wavelength, and an excellent penetration capability, either on bodies or on clothes. Moreover, waves at THz frequencies present an inherent large bandwidth and a specific spectral absorption of certain molecules, what increases the potentialities of this kind of waves. Consequently, THz imaging systems have gained a high relevance and have become one of the most widely studied systems during the last years.

The research groups participating in the CDS2008-00068 TERASENSE CONSOLIDER project, and more specifically, in its workpackage “WP06: THz Biospectrometer” have studied the technology and techniques available to perform imaging in the THz frequency band and have proposed new procedures and techniques which improve the existing ones. This paper shows the main conclusions and results of the workpackage.

### **Terasense WP03 radiation and sensor measurement lab workpackage**

**Manuel Sierra Castañer<sup>1</sup>, Manuel Sierra Pérez<sup>1</sup>, Fernando Las Heras Andrés<sup>2</sup>, José Manuel Riera Salis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España; <sup>2</sup>Universidad de Oviedo; manuel.sierra.perez@upm.es

This paper explains the progress accomplished in the WP03 of the Terasense Project (TERAHERTZ TECHNOLOGY FOR ELECTROMAGNETIC SENSING APPLICATIONS) approved in the 2008 CONSOLIDER-INGENIO program (project CSD2008-0068). The Radiation and Sensor Measurement Lab (RSMLab) is a laboratory based in the existing antenna measurement laboratories at UPM, UC3 and UNIOvi and the new capacities to extend the measurement range from the millimeter wave to the THz region. One important task has been the international links between the RSMLab and other European and international institutions dedicated to the antenna and sensor measurement and specially the European Association of Antennas and Propagation (EurAAP). A second task is the materials analysis. The specific spectral response of some substances and the penetration properties of THz waves are the two characteristics that make this type of non-ionizing radiation especially suitable to be used in the non-destructive analysis of materials. Last propagation activities developed within the WP03, have been focused on the retrieval of water vapor and liquid water characteristics of the tropospheric channel, by means of concurrent ground-based radiometric measurements at 19.7 and 99 GHz.

### **Terasense: 94 GHz short range real-time camera**

**Antoni Broquetas Ibars<sup>1</sup>, Jordi Romeu Robert<sup>1</sup>, Lluís Jofre Roca<sup>1</sup>, Albert Aguasca Solé<sup>1</sup>, Maria Alonso<sup>1</sup>, Jordi Abril<sup>1</sup>, Enrique Nova<sup>1</sup>, Marc Lort Cuenca<sup>1</sup>, Josep Parrón<sup>2</sup>, Pedro De Paco<sup>2</sup>, Gary Junkin<sup>2</sup>, Jordi Marin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de Catalunya; <sup>2</sup>Universitat Autònoma de Barcelona; broquetas@tsc.upc.edu

The research groups that participate in the CDS2008-00068 TERASENSE CONSOLIDER project, in particular in the workpackage “WP04: 94GHz Short Range Real-Time Camera” have performed research on imaging techniques with the main objective focused in the acquisition



of real-time images in the 94 GHz atmospheric window. For this purpose, several imaging prototypes have been designed and tested. In addition, novel imaging techniques have been developed. The main conclusions and results related with the work performed by the partners of the workpackage are shown in this paper

## **Full-wave simulations of photoconductive antennas in time-domain THz spectroscopy systems**

**Rafael A. Gómez Martín**

Universidad de Granada, España; rgomez@ugr.es

The main objective of this paper is to present fullwave computational procedures and explicit equations leading to reproduce the experimental behavior of photoconductive antennas (PCAs) in the frame of time-domain spectroscopy systems.

Additionally, the computational tools developed are aimed to analyze the efficiency of such antennas.

---

**Lugar: Aula 2.5**

**Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40**

## **PROCESADO DE SEÑAL: COMUNICACIONES**

Presidente de la sesión: Javier Valls Coquillat

### **Decodificador de baja complejidad para códigos LDPC con grado de nodo variable reducido**

**Joan Marc Català Pérez, Francisco Miguel García Herrero, Javier Valls Coquillat**

Universitat Politècnica de València, España; fragarh2@upv.es

En este trabajo presentamos un nuevo algoritmo para la decodificación de códigos LDPC basado en reliability based iterative majority-logic decoding (RBI-MLGD) que permite trabajar con grados de nodo variable reducidos. Este algoritmo procesa el histórico de la información extrínseca para mejorar la capacidad de corrección en casos en los que los algoritmos RBI-MLGD no presentan un buen comportamiento. Esta propuesta consigue realizar un procesamiento binario en el nodo de comprobación de paridad, así como un intercambio de mensajes de un único bit entre nodos sin introducir degradaciones tempranas en la capacidad de corrección. A diferencia de otras soluciones de baja complejidad no requiere del cálculo de mínimos en el nodo de comprobación de paridad.



## **Sobre la existencia de códigos óptimos correctores de múltiples ráfagas de errores**

**Ana Lucila Sandoval Orozco, Luis Javier García Villalba, Mario Blaum**

Universidad Complutense de Madrid, España; [asandoval@fdi.ucm.es](mailto:asandoval@fdi.ucm.es)

Many channels such as wireless and magnetic recording channels tend to suffer from time intervals in which their reliability deteriorates significantly to a degree that compromises data integrity. In some scenarios, receivers are able to detect the presence of these time intervals and may choose, accordingly, to erase all the received symbols during such intervals. This technique causes data loss at known locations. In other scenarios, receivers do not have knowledge about the time intervals in which data are unreliable. In the first scenarios, an erasure-burst correction code is used to recover the erased data. In the latter scenarios, which are more difficult to handle, error-burst correction codes are used to correct the erroneous data. This paper is concerned with optimum multiple burst-correcting codes. Although random MDS codes over the binary field are trivial, the same is not true for multiple burst-correcting codes. However, it becomes difficult to find MDS codes for correction of more than one burst. Properties of MDS codes over the binary field for multiple burst-correcting codes are given. Such properties generalize those of random error correcting codes.

## **Sobre la eficiencia en los códigos correctores de múltiples ráfagas de errores**

**Ana Lucila Sandoval Orozco, Luis Javier García Villalba, Mario Blaum**

Universidad Complutense de Madrid, España; [asandoval@fdi.ucm.es](mailto:asandoval@fdi.ucm.es)

Coding techniques for channels on which transmission errors occur independently in digit positions (i.e., each transmitted digit is affected independently by noise) have been widely researched. However, there are communication channels which are affected by disturbances that cause transmission errors to cluster into burst. Block codes are effective not only for burst-error detection; they are also very effective for burst-error correction. Some new bounds are presented for multiple burst-correcting codes that extend the previously known bounds, such as the Reiger and the Gallager bounds. It is shown that both new bounds coincide for block codes. For some values, the new bounds improve the extended volume bound.

## **Caracterización de la recepción portátil de señales de DVB-T2 en entornos indoor**

**Cristina Regueiro, Xabier Gomez, Manuel Vélez, Unai Gil**

Universidad del País Vasco, España; [cristina.regueiro@bips78.bi.ehu.es](mailto:cristina.regueiro@bips78.bi.ehu.es)

Abstract- This paper presents the characterization of the DVB-T2 signal reception in indoor environments based on laboratory measurements. The main goal of this study is to obtain the C/N (Carrier to Noise) threshold values for many of the well-known channel models commonly used for these environments. By this way, the performance differences between all





the simulated channel models are obtained. The obtained C/N results can be considered as reference in future DVB-T2 network planning.

## **Implementación de un sistema multiportadora con bancos de filtros para PLC de banda ancha**

**Freddy Albert Pinto Benel, Francisco J. Reynoso, José Sáez Landete, Fernando Cruz Roldán**

Universidad de Alcalá, España; [freddy.pinto.benel@gmail.com](mailto:freddy.pinto.benel@gmail.com)

En el presente documento se presenta una propuesta para la implementación de un transmultiplexador basado en la técnica de acceso al medio Wavelet-OFDM para comunicaciones de banda ancha en banda base. Los bloques de transmisión y recepción se conforman con un banco de filtros coseno modulado (CMFB) de reconstrucción perfecta. La igualación se realiza siguiendo el criterio de minimización del error cuadrático medio, y basado en el igualador Adaptive SMFB/CMFB Equalizer for Transmultiplexers (ASCET). Se realiza un análisis del comportamiento del sistema frente a canales estandarizados, en presencia de ruido aditivo blanco y Gaussiano utilizando diversas modulaciones.

---

**Lugar: Aula 1.5**

**Miércoles, 03/09/2014: 9:00 - 10:40**

## **EDUCACIÓN I**

---

Presidente de la sesión: Miguel Ferrando Bataller

### **Development and implementation of a solar tracker for photovoltaic panels**

**Ramón Arquímedes Gómez Moya, Pablo Corral González**

Universidad Miguel Hernández, España; [ramongomezmoya@gmail.com](mailto:ramongomezmoya@gmail.com)

El objetivo de este artículo consiste en crear un seguidor de luz solar, basado en el algoritmo de posicionamiento del Sol desarrollado por Afhsin Andreas, y transmisión de datos a través de RF sobre plataformas "Open Source" como XBee (en nuestro caso, anexada a un dispositivo Arduino UNO). Así pues, construiremos un sistema de comunicación inalámbrico entre dos puntos (A y B). Para realizarlo, explicaremos a lo largo de este artículo el procedimiento seguido en el desarrollo del sistema, de tal forma que en B recibamos y procesemos la información enviada por A. Este sistema nos permitirá obtener el máximo rendimiento del panel a cualquier hora del día, maximizando de la misma forma la potencia obtenida en el panel.



## Una experiencia de evaluación continuada en radiación y propagación

Francesc Torres

Universidad Politécnica de Cataluña, España; xtorres@tsc.upc.edu

Este trabajo describe una experiencia de evaluación continuada basada en la realización de diversas sesiones de ejercicios a lo largo del curso, de corta duración, individualizadas y evaluables. La gestión de los controles se realiza con Matlab, permitiendo una corrección de los mismos rápida y con un mínimo esfuerzo por parte del profesorado.

Para la interacción con los alumnos se utiliza la plataforma de soporte a la docencia de la UPC, ATENEA. Esta permite comunicar el resultado de cada una de las pruebas a los alumnos, de forma individualizada y rápida. Los resultados académicos son muy satisfactorios en todos los aspectos: disminución drástica del absentismo, mejora de la tasa de aprobados (especialmente entre los alumnos que cursan la asignatura por primera vez), mejora de la excelencia (alumnos con nota mayor que siete) y aumento significativo de la satisfacción de los estudiantes, reflejado en las encuestas oficiales de la UPC. Cada curso cuatrimestral la asignatura es cursada, en media, por 150 alumnos.

## Interface para la enseñanza y creación musical en alumnos ciegos o con trastornos del espectro autista

Carlos Hernández Franco<sup>1</sup>, Jorge Sastre Martínez<sup>1</sup>, Monserrat Briceño Mezquita<sup>1</sup>, Kristina Kelber<sup>2</sup>, Bert-Norman Glinzig<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de València, España; <sup>2</sup>University of Applied Sciences Dresden, Alemania; chernan@dcom.upv.es

"Music education is, in its nature, human and essentially serves to awaken and develop human capacities." This phrase by Edgar Willems (1890 - 1978) serves as a starting point in the design, implementation, tuning and validation of a digital interface for teaching and musical creation with children from 3 years old, visually impaired or affected by Autism Spectrum Disorders. The main aim of our technological proposal is to demonstrate in the practice that the inclusion of students with visual impairment or autism spectrum disorders in the music room, both in schools and conservatories, is positively feasible through curricular changes and using some resources that optimize the inclusion. The design and operation of the interface, which allows the generation and combination of sounds in real time according to the movements made by the student, is based on an open hardware platform and on an open software development environment.

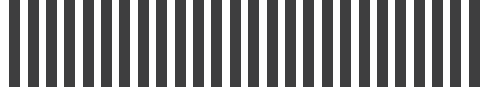


## **Implementación masiva de multimedia en cursos de ingeniería**

**Carlos Turró Ribalta, Marta Cabedo Fabrés, Miguel Ferrando Bataller, Ignacio Despujol Zabala**

Universitat Politècnica de València, España; mferrand@dcom.upv.es

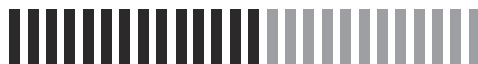
At year 2006, the strategic plan of the Universitat Politècnica de Valencia created an initiative, called Networked Teaching aimed to encourage the production of high quality e-learning materials as a companion material for the standard lectures. Since then, the combination of teachers, technical and pedagogical resources has produced more than 10,000 video learning objects, from more than 1,400 teachers, 1,200 virtual labs, 3200 hours of recorded lectures, 120 OpenCourseWare sites and 41 MOOCs, leaving the UPV brand as a top participant in the Spanish Speaking e-learning scene. A key factor in the UPV strategy is the combination of flexibility for the teachers, technical standardization and the requirement of pedagogical review, which makes the produced content reputable for the use both for individuals and for any Higher Education institution



Sesión II:

Miércoles, 3 de septiembre

15:30-17:30h.



---

**Lugar: Aula 2.1****Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30**

---

## **COMUNICACIONES MÓVILES II**

---

Presidente de la sesión: José F. Monserrat del Río

Presidente de la sesión: Lorenzo Rubio Arjona

### **Eficiencia energética a través de procesos oportunistas en redes multi-hop celular**

**Baldomero Coll-Perales<sup>1</sup>, Javier Gozávez Sempere<sup>1</sup>, Oscar Lázaro de Barrio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio UWICORE. Universidad Miguel Hernández de Elche; <sup>2</sup>Asociación Innovalia; j.gozalvez@umh.es

Cellular networks face significant challenges as a result of the growth of cellular data traffic, with a significant portion of such traffic being delay tolerant. Multi-hop Cellular Networks (MCN) can help address the foreseen capacity and energy-efficiency constraints of cellular networks through the integration of cellular and Device to Device (D2D) communications. To this aim, this work proposes and studies the use of opportunistic store, carry and forward mechanisms in MCN networks to increase energy efficiency for delay tolerant traffic. Numerical and simulation results demonstrate that significant energy benefits (above 90%) can be achieved through the use of opportunistic forwarding in MCN networks.

### **Método basado en multilateración para geolocalización y sincronización en redes UMTS**

**Juan Antonio García Fernández<sup>1</sup>, Antonio Jurado Navas<sup>1</sup>, Mariano Fernández Navarro<sup>1</sup>, Carlos Úbeda Castellanos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Ericsson, Madrid, España; jagf@ic.uma.es

En este trabajo se ha propuesto un método para determinar de forma conjunta la posición de diferente terminales móviles y las diferencias relativas de tiempo (RTDs) entre estaciones bases en una red UMTS. El método está basado en la técnica de multilateración hiperbólica y en la resolución de un sistema de ecuaciones no lineal.

Se ha llevado a cabo un estudio comparativo entre dos algoritmos iterativos, Gauss-Newton y Levenberg-Marquardt, utilizando datos reales recogidos en drive tests realizados en áreas urbanas y suburbanas. La precisión de los resultados está principalmente relacionada con los errores de multitrayecto asociados a las medidas hechas por el terminal móvil, y a errores introducidos por el propio método numérico. Considerando esto, se puede concluir que Levenberg-Marquardt ofrece mejores resultados, proporcionando convergencia más rápida, mayor precisión y más robustez, siempre y cuando sus parámetros estén adecuadamente optimizados.



## Detección de celda durmiente en entornos localizados de femtoceldas

Sergio Fortes Rodríguez, Alejandro Aguilar García, Raquel Barco Moreno

Universidad de Málaga, España; sfr@ic.uma.es

This paper proposes a novel location-based approach for automatic failure management (known as self-healing) in cellular networks, in particular for automatic detection of sleeping cells in indoor femtocell scenarios. Sleeping cells are one of the most common failures for such deployments consisting on the degradation of cell capability to serve users while it keeps responding properly to monitoring functions from the operator. A novel sleeping cell detection algorithm making use of user equipments positioning information (increasingly available in indoor scenarios) is defined. Finally, the proposed approach is evaluated by LTE system level simulations, showing the feasibility and usefulness of the location-based proposed approach.

## Evaluación de la fiabilidad end-to-end en redes inalámbricas industriales multi-hop con nodos móviles

Sergio Montero Selma, Javier Gozávez Sempere

Laboratorio UWICORE. Universidad Miguel Hernandez de Elche; smontero@umh.es

Wireless industrial communications are expected to represent an essential component of the Factories of the Future in order to facilitate the real-time connectivity of mobile sensors within the factory. However, current industrial wireless standards have been designed for networks with fixed devices and its performance is highly sensitive to the mobility of certain devices. To analyse this sensitive when mobility is considered, this paper assesses the end-to-end data reliability of a mobile device when it is within a wireless industrial network. The evaluation done pays special attention to two different general methods for establishing the end-to-end route. In addition, this paper also evaluates by simulation different periods of time with which the network manager establishes and schedules new routes into network's devices when the shadow characteristics of the industrial radio channel are considered.

## RF fingerprinting for the identification of devices in wireless networks

Pablo Padilla de la Torre<sup>1</sup>, José Luis Padilla de la Torre<sup>1</sup>, Juan Francisco Valenzuela Valdés<sup>2</sup>, Javier Ramírez Pérez de Inestrosa<sup>1</sup>, Juan Manuel Górriz Sáez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Granada, España; <sup>2</sup>Universidad de Extremadura; pablopadilla@ugr.es

This document provides a method for the proper identification of wireless devices in mobile and wireless networks, based on radiofrequency (RF) fingerprinting. The proposed identification method is based on the extraction of the RF fingerprint of the signal preamble of wireless device and its comparison with a set of RF fingerprints of already known devices. The identification method combines a technique for feature reduction based on principal component analysis (PCA), based on subspace transformation, along with a similarity-based analysis. In this work, a complete procedure for RF fingerprint data extraction and analysis is provided. In addition, some



experimentation with commercial Wi-Fi devices is carried out for the experimental validation of the proposed method.

## **Diseño e implementación de red sensorial inalámbrica con conexión M2M en entornos outdoor**

**José Manuel Martínez Ortega, Pablo Corral González**

Universidad Miguel Hernández, España; jose.martinez11@graduado.umh.es

El agua, elemento indispensable para el desarrollo de la vida, se ha convertido en un bien escaso en muchos lugares del planeta. De la gestión que hoy hagamos dependerá la sostenibilidad del mañana. El sector que mayor consumo y menor poder de reutilización del agua realiza es la agricultura. Por ello, en este documento se desarrolla la implementación de un sistema que nos proporciona datos sobre el estado del suelo mediante unos sensores de humedad que a través de enlaces inalámbricos enviarán los valores de dichos sensores hasta un nodo central donde serán procesados y posteriormente enviados a un smartphone donde podremos realizar la lectura de los mismos e iniciar el riego si fuera necesario.

---

**Lugar: Aula 2.2**

**Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30**

---

## **CIRCUITOS ACTIVOS I: OSCILADORES**

---

Presidente de la sesión: Miguel Fernández García

### **Oscilador en banda X con bajo ruido de fase basado en cavidad resonante de montaje superficial**

**José Joaquín Vague Cardona<sup>1</sup>, Stefano Sirci<sup>2</sup>, Jorge Daniel Martínez Pérez<sup>3</sup>, Vicente Enrique Boria Esbert<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València; <sup>2</sup>ITEAM, Universitat Politècnica de València; <sup>3</sup>I3M, Universitat Politècnica de València; jvague@dcom.upv.es

A low-cost and low phase noise parallel-feedback oscillator stabilized with a surface-mounted air dielectric cavity is proposed in this paper. The cavity is soldered onto a PCB substrate where the input/output networks and active device are also integrated. An unloaded Q-factor of 3394 has been obtained for the cavity resonator, showing that very high-Q frequency discriminators can be implemented using this hybrid approach. The fabricated oscillator presents a power consumption of around 20 mW from a 2.5V power supply, providing -13 dBm of output power at 9.98 GHz and phase noise of -115.7 dBc/Hz measured at 100 kHz. The experimental results show that this technology can lead to compact, low-cost and high-performance oscillators at X-band frequencies and above.



## Optimización no lineal de un VCO de alta eficiencia utilizando líneas microstrip de anchura arbitrariamente modulada

Marta González Corredoiras, Samuel Ver Hoeye, Miguel Fernández García, Carlos Vázquez Antuña, George Roberto Hotopan, René Camblor Díaz, Fernando Las Heras Andrés

Universidad de Oviedo, España; martagcorredoiras@gmail.com

En este trabajo se presenta una nueva técnica para el diseño y optimización no lineal de un oscilador controlado por tensión (VCO) de alta eficiencia en la banda de microondas.

La optimización del VCO se basa en la técnica de Balance Armónico junto con el uso de un generador auxiliar, que se utiliza para asegurar la existencia de la señal autónoma e imponer su frecuencia y potencia de salida. La eficiencia se considera como un objetivo de optimización que se añade a la condición de no perturbación del generador auxiliar, pudiendo de esta forma imponer directamente el valor deseado de eficiencia sin que sea necesario el conocimiento previo de la forma de onda o del contenido armónico de la señal autónoma. La convergencia del proceso de optimización se garantiza mediante el uso de tres cargas multi-armónicas basadas en líneas microstrip de anchura arbitrariamente modulada (AWMML), colocadas en los terminales del transistor.

El método se ha validado experimentalmente mediante la implementación en tecnología microstrip y caracterización de un prototipo de VCO de alta eficiencia a 2.5 Ghz, obteniendo un buen grado de concordancia entre los resultados experimentales y los obtenidos en simulación.

## Control directo del rango de sincronización de un oscilador racionalmente sincronizado

Miguel Fernández García, Samuel Ver Hoeye, Marta González Corredoiras, Andreea Hadarig, Carlos Vázquez Antuña, George Hotopan, René Camblor Díaz, Fernando Las Heras Andrés

Universidad de Oviedo, España; mfgarcia@tsc.uniovi.es

En este trabajo se presenta una nueva técnica de optimización no lineal que permite el control directo y preciso del rango de sincronización de Osciladores Racionalmente Sincronizados (ORS).

La técnica propuesta se basa en un setup de optimización en el que se consideran dos copias idénticas e independientes del circuito bajo estudio. A cada copia se conecta un generador auxiliar (AG), que se utiliza para imponer su punto de trabajo en torno a uno de los límites del rango de sincronización actual. Estos puntos de trabajo se mantienen gracias a la elección de la fase de operación de cada AG, con independencia de los valores que tomen el resto de variables del circuito.

Por lo tanto, una vez que se cumplen las condiciones de no perturbación de ambos AGs, el ancho de banda de sincronización viene dado directamente por la diferencia entre sus frecuencias de operación. Para incrementar dicho rango, basta con cambiar la frecuencia de uno o de ambos AGs y recalcular el valor de un conjunto de variables del circuito para cumplir las condiciones de no perturbación de ambos AGs bajo las nuevas condiciones de operación. De esta manera, el método propuesto no solo permite imponer directamente el ancho de





banda de sincronización, sino que también hace posible fijar sus límites. Por lo tanto, se incrementa el control del diseñador sobre la compleja dinámica no lineal asociada al régimen de sincronización racional y se reduce el tiempo de diseño.

Finalmente, se presentan resultados experimentales que avalan la técnica descrita.

## **Diseño y optimización de ruido de fase en osciladores utilizando la NDF**

**Ángel Parra Cerrada<sup>1</sup>, José Luis Jiménez Martín<sup>1</sup>, Vicente González Posadas<sup>1</sup>, Alvaro Blanco del Campo<sup>1</sup>, Daniel Segovia Vargas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España; <sup>2</sup>Universidad Carlos III de Madrid, España; [angelpa@diac.upm.es](mailto:angelpa@diac.upm.es)

In this paper the use of the NDF is proposed as a general method suitable for analysing any oscillator topology. The most important advantage of this method is that it provides an unique procedure to analyse any oscillator. It also makes possible the phase noise optimization in the linear design phase for any oscillator. An additional advantage of this method is that it does not require any proviso verification as all classic methods need. The use of the NDF method is illustrated with the design of two examples. These two oscillators are manufactured and the simulation results are compared with the measurements showing good agreement. These results confirm the excellent possibilities of the proposed method for low noise oscillators design.

## **Análisis de las soluciones sincronizadas de un oscilador racionalmente sincronizado con alta potencia de la señal de referencia**

**Miguel Fernández García, Samuel Ver Hoeye, Marta González Corredoiras, Carlos Vázquez Antuña, Andreea Hadarig, George Hotopan, René Cambor Díaz, Fernando Las Heras Andrés**

Universidad de Oviedo, España; [mfgarcia@tsc.uniovi.es](mailto:mfgarcia@tsc.uniovi.es)

En este trabajo se presenta un análisis detallado de la dinámica no lineal asociada al régimen de sincronización racional. Partiendo de un Oscilador Racionalmente Sincronizado (ORS) en el que el tercer armónico de la señal de referencia se utiliza para sincronizar el quinto armónico de la señal autónoma, este se optimiza para conseguir un ancho de banda de sincronización utilizable en la práctica.

A continuación se estudia la evolución de las soluciones sincronizadas en función de las características de la señal de referencia, prestando especial atención al comportamiento del circuito para valores elevados de esta (a partir de aquel para el que se obtiene el máximo ancho de banda de sincronización). El objetivo de este estudio es determinar el/los tipo/s de bifurcación que delimitan el rango de sincronización estable.

Mediante un análisis de estabilidad basado en la técnica del Transitorio Envolvente, se comprueba que, para valores de potencia de referencia por debajo de aquel para el que se alcanza el máximo ancho de banda de sincronización, este se halla delimitado por dos bifurcaciones de tipo nodo silla. Si la potencia de la señal de referencia aumenta, el rango estable de sincronización sigue estando delimitado por dos bifurcaciones nodo-silla, pero aparecen puntos de bifurcación adicional que condicionan la dinámica del circuito y el perfil de



los lazos de sincronización. Para valores aún más elevados, el rango de sincronización pasa a estar delimitado por dos bifurcaciones de tipo Hopf inversa y no todos los valores de cambio de fase son posibles.

## **Análisis de la eficiencia de las posibles soluciones sincronizadas de un oscilador sincronizado controlado por tensión**

**Marta González Corredoiras, Samuel Ver Hoeye, Miguel Fernández García, Carlos Vázquez Antuña, George Roberto Hotopan, René Cambor Díaz, Fernando Las Heras Andrés**

Universidad de Oviedo, España; martagcorredoiras@gmail.com

En este trabajo se realiza un análisis en profundidad de las posibles soluciones sincronizadas de un oscilador sincronizado controlado por tensión (ILVCO) de alta eficiencia.

Partiendo de un VCO convencional, con una frecuencia central de trabajo de 2.5 Ghz, se optimiza su eficiencia mediante una técnica de optimización basada en el uso de un generador auxiliar. La maximización de la eficiencia se aborda expresando la eficiencia del circuito como una condición de optimización que se añade a la condición de no perturbación del generador auxiliar. En este proceso se garantiza la convergencia mediante el uso de cargas multi-armónicas basadas en líneas microstrip de anchura modulada arbitrariamente (AWMML).

A continuación, se sincroniza el VCO aplicando una señal de referencia y se analiza detalladamente la eficiencia de las posibles soluciones sincronizadas en función del valor de potencia de la señal de entrada, bajo dos regímenes de operación diferentes. Por una parte, se estudia el comportamiento de ILVCO como oscilador sincronizado. Por otra parte se caracteriza su comportamiento como desfasador variable controlado por tensión. La eficiencia de todas las soluciones se analiza a lo largo de los lazos de sincronización.

Para validar el estudio realizado, se implementa un prototipo de ILVCO en tecnología microstrip y se caracterizan experimentalmente los dos modos de funcionamiento descritos, obteniendo un buen grado de ajuste con los resultados de simulación.



---

**Lugar: Aula 2.3****Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30**

---

## **ANTENAS II**

---

Presidente de la sesión: José Antonio Encinar Garcinuño

Presidente de la sesión: José Ignacio Herranz Herruzo

### **Transmitarray de polarización dual**

**Enrique González Plaza, Germán León Fernández, Susana Loredó Rodríguez, Fernando Las Heras**

Universidad de Oviedo, España; [egplaza@tsc.uniovi.es](mailto:egplaza@tsc.uniovi.es)

A new dual-polarized transmitarray working at the frequency of 10GHz is presented in this contribution. The design of the unit cell is based on a structure of four stacked patches coupled by a symmetric cross that achieves a 360-degree phase-shift for both polarizations by varying a different dimension of the patches for each one. Hence, a quasi-independent relationship between both polarizations has been achieved. Thus, a simple synthesis algorithm to lower the dependence between them is used. Finally, a lens for dual-polarization has been simulated showing great performance.

### **Design of transmitarray with broadband elements and comparative study for different numbers of layers**

**Hoda Nematollahi<sup>1</sup>, Jean-Jacques Laurin<sup>1</sup>, Juan Enrique Page<sup>2</sup>, José Antonio Encinar Garcinuño<sup>2</sup>, Mariano Barba<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ecole Polytechnique de Montreal, Quebec, Canadá; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España; [encinar@etc.upm.es](mailto:encinar@etc.upm.es)

A method to design a transmitarray antenna made of several stacked layers with printed phasing elements is presented. A study of the unit cell bandwidth, phase-shift range and tolerances has been conducted considering different numbers of layers. The proposed structure with 4 layers with capacitive and inductive elements has been used for the design of a beam focusing transmitarray operating at 19GHz

### **Excitación de ranuras no inclinadas en la cara estrecha de la guía rectangular usando un dipolo parásito inclinado**

**Sara Martínez Giner, Alejandro Valero Nogueira, José Ignacio Herranz Herruzo, Antonio Vila Jiménez**

iTeam, España; [samargi2@teleco.upv.es](mailto:samargi2@teleco.upv.es)

En este artículo propondremos un nuevo procedimiento para excitar la ranura colocada transversalmente en la cara estrecha de la guía rectangular. Esta estructura consiste



básicamente en colocar un dipolo con cierta inclinación en el interior de la guía, situado a una cierta distancia de la pared de la guía y paralelo a la misma. Dicho dipolo está centrado con respecto a la ranura y su ángulo de inclinación es el responsable del nivel de potencia disipada por la ranura. A pesar de que parezca que el dipolo está débilmente acoplado a la ranura, ésta puede llegar a radiar hasta la mitad de la potencia incidente. Una vez analizado este comportamiento, se investigan distintas alternativas para caracterizar este tipo de estructuras. Además, este nuevo concepto, resulta particularmente sencillo de realizar en la práctica cuando se combina con la guía Groove Gap Waveguide (GGW) para conseguir una estructura radiante sin contactos metálicos, lo que nos facilitará en gran medida la fabricación de arrays de ranuras en la cara estrecha de la guía: en guía Groove Gap Waveguide podremos mecanizar por separado la capa superior, donde sobre una lámina de dieléctrico con revestimiento de cobre podremos situar las ranuras a un lado y los dipolos al otro. Esta capa se situará sobre la cama de pines de la GGW sin necesidad de contacto metálico entre elementos.

## Resultados experimentales de un array plano de parásitos alimentado por un elemento activo

Aarón Ángel Salas Sánchez, Javier Fondevila Gómez, Juan Antonio Rodríguez González, Francisco José Ares Pena

Universidad Santiago Compostela, España; aaronangel.salas@rai.usc.es

A planar array composed of 48 parasitic dipoles above a ground plane, fed by an active dipole at 5GHz, was designed to obtain a pencil beam pattern with a moderate gain and bandwidth. Experimental results are in good agreement with the theory and show a pattern with a 14.74dB gain, a sidelobe level (SLL) of  $-6.15\text{dB}$ , an impedance bandwidth of 12.69% (the frequency range over which the value of  $S_{11}$  is below  $-10\text{dB}$ ) and a 3.09% bandwidth that is achieved within variations 3 dB gain variations.

## Array de guías ranuradas con polarización circular conmutable para aplicaciones SATCOM en movimiento en banda Ka

Miguel Ferrando Rocher, José Ignacio Herranz Herruzo, Alejandro Valero Nogueira, Sara Martínez Giner, Antonio Vila Jiménez

iTEAM UPV, España; miferroc@iteam.upv.es

This document describes the antenna subsystem for ESA project LOCOMO. Unlike most antennas in this field, this antenna exhibits polarization switching capabilities, it is low profile and shows a highly efficient performance thanks to the use of rectangular waveguides for the distribution network.



Lugar: Aula 2.4

Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30

## **CIRCUITOS PASIVOS I: TECNOLOGÍA DE GUÍAS Y CAVIDADES**

Presidente de la sesión: Benito Gimeno Martínez

Presidente de la sesión: Miguel Ángel Gómez Laso

### **Módulo de correlación y detección de banda ancha y banda $q$ en guía de onda**

Ana Rosa Pérez Quintanilla, Juan Luis Cano de Diego, Enrique Villa Benito, Ángel Mediavilla Sánchez, Eduardo Artal Latorre

Universidad de Cantabria, España; perezar@unican.es

This contribution presents the design and characterization of a WR22 waveguide correlation and detection module for polarimetry applications in radioastronomy covering the frequency band 35-47 GHz (30%). The module includes the design of a 3-dB 90° hybrid coupler, a 90° phase shifter, a waveguide termination and a Schottky diode detector. The 3-dB 90° hybrid coupler, tested separately, shows an input matching better than 20 dB and accurate phase and amplitude balances. The module itself provides the I, Q and U Stokes parameters simultaneously with good isolation and leakage values. Differences between expected and actual values are found to be due to mechanical tolerances.

### **Análisis y diseño de filtros en guía de onda incluyendo excitación coaxial**

Ángel Antonio San Blas Oltra<sup>1</sup>, Fermín Mira<sup>2</sup>, Vicente E. Boria<sup>3</sup>, Benito Gimeno<sup>4</sup>, Luis J. Roglá<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, España; <sup>2</sup>Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya, Barcelona; <sup>3</sup>Universidad Politécnica de Valencia; <sup>4</sup>Universidad de Valencia; <sup>5</sup>Thales Alenia Space España, Madrid; aasanblas@umh.es

En esta contribución se presenta una técnica muy eficiente para el análisis multimodal y el diseño de filtros complejos implementados en tecnología guiada. La herramienta desarrollada permite el análisis de filtros compuestos por cavidades rectangulares cargadas con postes cilíndricos conductores de altura arbitraria, y excitados mediante guía coaxial. Esta novedosa técnica caracteriza el dispositivo en términos de una matriz de admitancias generalizada en forma de expansión polar, extrayendo así del bucle en frecuencia los cálculos que requieren de un mayor esfuerzo computacional. Para ello, la estructura bajo análisis se segmenta en sus componentes básicos y, para cada uno de ellos, se obtiene su correspondiente matriz de admitancias generalizada. Posteriormente, todas las matrices multimodales obtenidas se conectan de manera eficiente, consiguiendo así una caracterización rigurosa del dispositivo completo. Con el objetivo de validar la precisión y la eficiencia de esta nueva técnica, se han diseñado diferentes filtros en tecnología guiada. En concreto, se ha diseñado un filtro en línea compacto de cuatro polos con tornillos de sintonía que opera en banda X, y que incluye una



excitación mediante guía coaxial en configuración estándar. Por otro lado, se presentan dos diseños de filtros comb-line doblados de seis resonadores en banda C, presentando uno de ellos un acoplamiento de tipo cruzado. Ambos filtros se alimentan mediante sondas coaxiales en configuración colineal terminadas en disco. Los resultados obtenidos se han validado con éxito comparando los resultados obtenidos tanto con datos numéricos como con medidas experimentales.

### **Síntesis rápida de dispositivos de microondas con perfil suave y respuesta en frecuencia arbitraria**

**Esteban Menargues Gómez<sup>1</sup>, Israel Arnedo Gil<sup>1</sup>, Santiago Cogollos Borrás<sup>2</sup>, Magdalena Chudzik<sup>1</sup>, Iván Arregui Padilla<sup>1</sup>, Fernando Teberio Berdún<sup>1</sup>, Aintzane Lujambio Genua<sup>1</sup>, David Benito Pertusa<sup>1</sup>, Carlos Vicente Quiles<sup>3</sup>, Jordi Gil Raga<sup>3</sup>, José María Lopetegui Beregaña<sup>1</sup>, Miguel Ángel Gómez Laso<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia, España; <sup>3</sup>Aurorasat S.L.; esteban.menargues@gmail.com

A strategy for the fast synthesis of two-port passive microwave devices with arbitrary frequency responses is proposed. It consists in approximating the coupling coefficient of some device either linearly or by means of an adaptive method, reducing the number of expensive direct calculations. An UWB pulse shaper is shown as an example to verify the proposed methods, which are compared with the exact calculation of the coupling coefficient. As it will be demonstrated, the adaptive method presents great advantages in terms of accuracy and computational cost.

### **Análisis del efecto multipactor en señales moduladas con Phase-Shift Keying**

**Daniel González Iglesias<sup>1</sup>, Óscar Moneris Belda<sup>2</sup>, Benito Gimeno Martínez<sup>1</sup>, Vicente Enrique Boria Esbert<sup>3</sup>, David Raboso García-Baquero<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Valencia, España; <sup>2</sup>Val Space Consortium, Valencia, España; <sup>3</sup>Depto. Comunicaciones-ITEAM, Universidad Politécnica de Valencia; <sup>4</sup>Agencia Espacial Europea, ESA/ESTEC, Holanda; daniel.gonzalez-iglesias@uv.es

The main aim of this work is the analysis of the multipactor effect within a coaxial waveguide structure excited by a Phase-Shift Keying single-carrier digital modulated signal. To reach this aim, we have developed in-house a software code which is able to predict the RF multipactor input voltage threshold. This code is based on the single effective electron model, and takes into account the space charge effect. Numerical simulations have been performed for Binary Phase-Shift Keying and Quadrature Phase-Shift Keying modulated signals. Moreover, an experiment has been carried out in order to validate the proposed theoretical model, finding good agreement between theory and experimental data.



## Evaluación de las prestaciones de filtros de orden elevado implementados con la nueva guía vacía integrada en sustrato

Ángel Belenguer Martínez<sup>1</sup>, Héctor Esteban González<sup>2</sup>, Vicente Enrique Boria Esbert<sup>2</sup>, José Vicente Morro Ros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Politécnica de Cuenca; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Comunicaciones; angel.belenguer@uclm.es

In the last years a great number of substrate integrated circuits has been developed. These new circuits are a compromise between the advantages of classical waveguide technologies, such as high quality factor and low losses, and the advantages of planar circuits, such as low cost and easy compact integration. Although their quality factor and losses are better than for planar circuits, these characteristics are worse than in the case of waveguides, mainly due to the presence of the dielectric substrate. In order to improve the performance of the integrated circuits, a new methodology for manufacturing empty waveguides, without dielectric substrate, but at the same time completely integrated in a planar substrate has been recently proposed. A wide band transition with return losses greater than 20 dB in the whole bandwidth of the waveguide allows the integration of the empty waveguide into the planar substrate, so that the waveguide can be directly accessed with a microstrip line. Therefore a microwave circuit integrated in a planar substrate, but at the same time with a very high quality factor (measured quality factor is 4.5 times higher than for the same filter in SIW) and very low losses was successfully achieved. In this work the performance of this new technology is tested through the simulation and measurement of high order filters (8 and 9 cavities filters).

## Ejemplo práctico de diseño de un filtro en iris rectangular empleando tecnología SIW para laboratorios docentes

Ángela Covés Soler<sup>1</sup>, Ángel A. San Blas Oltra<sup>1</sup>, Stephan Marini<sup>2</sup>, Germán Torregrosa<sup>1</sup>, Andrea Martellosio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández de Elche, España; <sup>2</sup>Universidad de Alicante, España; <sup>3</sup>Department of Electrical, Computer and Biomedical Engineering, University of Pavia (Italy); angela.coves@umh.es

Este trabajo presenta el diseño e implementación práctica de un filtro de microondas en guía rectangular empleando tecnología SIW. El uso de tecnología SIW para implementar filtros en guía de onda hace que el presente diseño esté especialmente adaptado para su uso en asignaturas relacionadas con la ingeniería de microondas y el diseño de filtros. Su bajo coste y fácil fabricación permite su uso en laboratorios docentes de microondas, en los cuales los estudiantes pueden implementar sus propios filtros diseñados teóricamente y medir su respuesta en frecuencia.



---

Lugar: Aula 2.5

Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30

## **ELECTROMAGNETISMO**

---

Presidente de la sesión: Francisco Mesa Ledesma

Presidente de la sesión: Santiago Cogollos Borrás

### **Sistema múltiplex para la detección sencilla de huellas inductivas de vehículos**

José J. Lamas-Seco, Paula M. Castro, Francisco J. Vazquez-Araujo, Adriana Dapena

Universidade da Coruña, España; lamas@udc.es

This article presents a low-cost system to obtain simultaneous inductive signatures of vehicles traveling on a roadway. It is based on Time-Division Multiplexing (TDM) and it consists in multiple oscillators, one for each inductive loop, which detect the presence of vehicles by means of a shift in the oscillation period. For such a purpose, a sequential scanning with analog multiplexing is performed, and the duration of a fixed number of pulses of each oscillator is measured. In this work we have also developed a prototype to be tested in a real scenario. Field data indicate that our prototype has correctly collected the inductive signatures of different vehicles.

### **Interpolación de trazas adquiridas de osciloscopios digitales (DSO y RTDO)**

Manuel Rodríguez Higuero

INTA - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, España; rodriguez@inta.es

En este trabajo se presentan algunos ejemplos de trazas adquiridas de osciloscopios de tiempo real (RTDO) y de muestreo (DSO). La diferencia fundamental entre ellos es la forma en que se adquieren las trazas. Los osciloscopios de muestreo reconstruyen la forma de onda a partir de muestras adquiridas en diferentes periodos de la señal, mientras que los osciloscopios de tiempo real adquieren la traza a partir de un único periodo. Esto tiene implicaciones en la definición y por lo tanto en el modelado del jitter como contribución indeseada. Analizaremos estas diferencias no sólo en cuanto a la forma de onda en el dominio del tiempo, sino también en términos de dispersión de los armónicos en el dominio de la frecuencia. También analizaremos las diferencias en la matriz de covarianza asociada.

Un segundo tema que trataremos es la determinación del número mínimo de muestras / armónicos necesarios para preservar la información básica contenida en un determinado conjunto de trazas. El diezmado de muestras en el dominio del tiempo y/o el diezmado de armónicos en el dominio de la frecuencia nos ayudarán a responder esta pregunta.





## Efecto en medidas radar 3-POL del diagrama de radiación contrapolar

José Manuel Pidre Mosquera, María Vera Isasa, Verónica Santalla del Río

Universidade de Vigo, España; mirentxu@uvigo.es

Current meteorological radars obtain detailed precipitation data from polarimetric measurements. The 3-POL scheme provides fully polarimetric and Doppler measurements by means of alternate transmission of three different polarizations.

Bias analysis and correction in meteorological radar polarimetric measurements is one of the most challenging issues and the subject of this research. Poor antenna's polarization purity is known to be responsible for errors in the estimation of the hydrometeor full-scattering matrix, and consequently in the hydrometeor classification.

This document evaluates the differential reflectivity and the copolar correlation coefficient biases due to cross-polar radiation when using the 3-POL scheme. In order to advance towards a more realistic scenario, the calculations in this research are performed using antenna copolar and cross-polar pattern measurements from operational weather radars. The results reveal that the 3-POL scheme guarantees a tolerable bias level even with the poorest antenna's performance.

## High-frequency equivalent circuit for finite-stacked slit gratings

Carlos Molero<sup>1</sup>, Raúl Rodríguez Berral<sup>1</sup>, Francisco Mesa<sup>1</sup>, Francisco Medina<sup>1</sup>, Alexander Yakovlev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sevilla, España; <sup>2</sup>The University of Mississippi, MS, EE.UU.; rrberral@us.es

This work presents a wideband equivalent circuit to describe the scattering of a finite number of stacked slit gratings printed on dielectric slabs of arbitrary thickness. The topology of the circuit model is rigorously derived from basic electromagnetic principles and the parameters of the finite-stacked structure are given in closed form. A fully analytical dispersion relation for the computation of the Brillouin diagram of the fully periodic structure (infinite stack of gratings) is also given.

## Fuentes físicamente realizables para el haz complejo 2D

María Jesús González Morales, Raúl Mahillo Isla

Universidad de Valladolid, España; gonmor@tel.uva.es

The so called complex beams are an exact solution of the Helmholtz wave equation that appear when displacing the free space Green's function to a complex location. The source distribution for such a solution is computed analytically by studying the behaviour of the solution at the branch cut that arises from the complex displacement of the source. To overcome practical problems that present the singular nature of this source distribution, an expansion of the plane wave spectrum based on elliptic harmonics is proposed. To compute a practical source distribution a truncated series is used. Since the series is composed by well-behaved functions, a physically realizable source distribution is obtained. Furthermore, the support of



the alternative source distribution is the same as the analytical one and the convergence of the series is very fast so that the differences in the far field region can be neglected.

### Invisibilidad a través de pociones

Alberto Serna Martín, Luis Joaquín Molina Vinagre, Francisco Javier Rivero Campos, José Manuel Taboada Varela, Luis Landesa Porras

Universidad de Extremadura, España; serna@unex.es

Invisibility through cloaking devices is a referent topic in exotic electromagnetic new applications. Plasmonic cloaking or transformation optics-based cloaking has been demonstrated the best techniques to obtain invisibility. The main advantages of plasmonic cloaking are the better performance in objects of the same order as the wavelength and the use of homogeneous and isotropic materials; however, is not suitable for large objects. Although it is impossible to use the concept of Transformation Optics to obtain invisibility potions, the plasmonic cloaking theory can be adapted to obtain invisibility through potions: homogeneous isotropic materials injected within the object which wants to be invisible.

---

Lugar: Aula 1.5

Miércoles, 03/09/2014: 15:30 - 17:30

## COMUNICACIONES ÓPTICAS I: COMPONENTES

---

Presidente de la sesión: Salvador Sales Maicas

Presidente de la sesión: Adrián José Torregrosa Fuentes

### Fully monolithic colliding pulse mode-locked laser diode using multimode interference reflectors

Carlos Gordón Gallegos<sup>1,2</sup>, Robinson Guzman<sup>1</sup>, Álvaro Jiménez Galindo<sup>1</sup>, Xaveer Leijtens<sup>3</sup>, Guillermo Carpintero del Barrio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Carlos III de Madrid, España; <sup>2</sup>SENESCYT, Ecuador; <sup>3</sup>COBRA Research Institute, Netherlands; ingcarlosgordon@gmail.com

We present a novel fully monolithic Colliding Pulse Mode-Locked Laser Diode (CPML) using Multimode Interference Reflectors (MMIRs) to create the laser resonator cavity. We demonstrate experimentally for the first time to our knowledge the Colliding Pulse mode-locking of a laser using MMIRs by observation of the Optical Spectrum, the Electrical spectrum and by measuring the pulse width through an auto-correlator. This device is a promising candidate for Stable Millimeter-Wave Generation in ultra-wideband wireless communication links. Multimode Interference Reflectors are very versatile components that allow avoiding the required cleaved



facets to operate. Besides, the device has been fabricated in a Multi-Project Wafer (MPW) run, using active/passive technology which allows the integration of this component with various other building blocks to include additional functionalities on a Photonic Integrated Circuit (PIC).

## Long fiber bragg gratings for liquid level sensing

Amelia Lavinia Ricchiuti<sup>1</sup>, David Barrera<sup>1</sup>, Salvador Sales<sup>1</sup>, Luc Thévenaz<sup>2</sup>, José Capmany<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TeAM Research Group, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España; <sup>2</sup>Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Institute of Electrical Engineering, Lausanne, Switzerland; amric1@upv.es

The study, design and performance evaluation of fiber Bragg grating (FBG)-based photonic sensors to the aim of realizing devices for discriminating both liquid level and temperature change are proposed and experimentally performed. The analysis carried out is based on a 10 cm-long uniform FBG specially designed for this particular aim. Two different techniques have been performed. The first scheme implements a time-frequency analysis by using a short optical pulse. Here, the back-reflected signal has been monitored and a 2 mm spatial resolution is achieved, determined by half the incident pulse duration. Second, a technique based on microwave photonics (MWP) filters has been demonstrated, too. Here, a spatial resolution under 0.5 mm is obtained using a modulator and a photo-detector with a modest bandwidth of less than 1 GHz. Furthermore, in both configurations the temperature of the liquid is detected.

## Conversión activa de imágenes al visible mediante iluminación con fuentes ASE en la región espectral de 1550 nm

Adrián J. Torregrosa<sup>1</sup>, Haroldo Maestre<sup>1</sup>, M. Luisa Rico<sup>2</sup>, Juan Capmany<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández de Elche, España; <sup>2</sup>Universidad de Alicante, España; ajtorregrosa@umh.es

En este trabajo se presenta un sistema de conversión activa de longitud de onda para trasladar imágenes a la región espectral del visible a partir de la iluminación de blancos mediante fuentes de emisión espontánea amplificadas (ASE) centradas en la región infrarroja de 1550 nm, facilitando así la captura de las imágenes mediante cámaras estándar CCD o CMOS de silicio. La imagen original formada en la región espectral del infrarrojo se convierte a la región del visible próxima a 630 nm mediante mezcla no lineal de suma de frecuencias ópticas con un haz a 1064 nm generado por un láser de estado sólido de Nd<sup>3+</sup>:YVO<sub>4</sub>. El proceso de mezcla no lineal (conversión activa) tiene lugar en un cristal de niobato de litio periódicamente polarizado dopado con óxido de magnesio (MgO:PPLN) ubicado en el interior de la cavidad láser.



## Receptor coherente integrado “colorless” de gran margen dinámico basado en un acoplador a 120°

Pedro J. Reyes Iglesias, Alejandro Ortega Moñux, Iñigo Molina Fernández

Universidad de Málaga, España; reyes@ic.uma.es

Un receptor ‘colorless’ requerirá en su banda de operación de un elevado rechazo en modo común CMRR para reducir eficientemente la interferencia en banda base ocasionada por los canales colindantes al detectado y conseguir un mayor rango dinámico de operación. La obtención de un elevado CMRR se ve imposibilitada en la práctica en el receptor convencional a 90° (basado aquí en un MMI 2x4) por los inevitables desbalancesos, ya sea por operar lejos de su frecuencia de diseño o por las tolerancias presentes en su proceso de fabricación. En esta contribución se propone como alternativa un esquema coherente basado en un acoplador a 120° (implementado con un MMI 2x3), capaz simultáneamente de demodular sin distorsión las componentes IQ de un canal específico y ofrecer un elevado CMRR en una amplia banda de operación. Esto es posible desde la realización de una sencilla operación lineal desde un circuito analógico calibrado, pudiendo prescindir así de los algoritmos de ortogonalización (GSOP) necesarios en el receptor convencional a 90° para resolver sus desbalancesos. Los resultados numéricos muestran que en un escenario realista de fabricación nuestra propuesta es una interesante alternativa al receptor convencional. Así, específicamente, para una recepción ‘colorless’ de 80 canales modulados a 56 Gbps bajo 16-QAM, es capaz de ofrecer un rango dinámico de 21 dB frente a los 8 dB del receptor convencional a 90°.

## FBGs para la monitorización del curado de materiales compuestos de fibra de carbono

David Barrera<sup>1</sup>, Inma Roig<sup>2</sup>, Salvador Sales<sup>1</sup>, Rudolf Emmerich<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Comunicaciones Ópticas y Cuánticas, Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia, ITEAM, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España; <sup>2</sup>Departamento de Composites, Instituto Tecnológico del Plástico, AIMPLAS, Gustave Eiffel, 4, 46980, Paterna, España.;

<sup>3</sup>Department of Polymer Engineering/Microwave and Plasma, Fraunhofer ICT, Joseph-von-Fraunhofer Str., 7, D-76327 Pfinztal, Alemania; dabarvi@iteam.upv.es

Carbon-fibre reinforced polymer materials (CFRP) require strict conditions to obtain a reproducible

polymerization process. The use of microwave radiation for curing CFRP materials can solve the non-homogeneous heating problems when using conventional techniques based on the use of catalysts and can reduce the processing times. Optical fiber sensors have well-known advantages for Fiber Reinforced Composites (FRC) monitoring and among them \_fiber Bragg gratings (FBGs) have an outstanding position due to their inherent advantages. In this paper FBG are used for online monitoring of the residual stress and distortions produced during the microwave curing process of CFRP materials. The microwave processing is compared with the conventional processing technique.



## Characterization of misalignments in multi-core plastic optical fibres

Frank A. Domínguez Chapman, M. Ángeles Losada Binue, Javier Mateo

Universidad Zaragoza, España; frankale1988@gmail.com

In this paper, a complete analysis of the different misalignments in multi-core plastic optical fibre (MC-POF) has been performed. We measured rotational, axial and longitudinal misalignment losses for a 1 mm fibre of 19 cores using a commercial source specific for POFs. We used an experimental set-up that permitted the study of the misalignments both separately and in combination. Then, the experimental results have been compared to predictions obtained with simple mathematical models. The impact of the different misalignments on connector insertion loss has been assessed. We propose that rotational misalignment can be the reason for the higher losses found for multi-core fibre connectors compared to those of single-core fibres.



Sesión III:

Jueves, 4 de septiembre  
09:00-11:20h.



---

Lugar: Aula 2.1

Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20

---

## COMUNICACIONES MÓVILES III: LTE

---

Presidente de la sesión: Javier Manuel Gozávez Sempere

### Compensación de celdas degradadas en redes LTE

Isabel de la Bandera Cascales<sup>1</sup>, Raquel Barco Moreno<sup>1</sup>, Ana Gómez Andrades<sup>1</sup>, Pablo Muñoz Luengo<sup>1</sup>, Inmaculada Serrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Ericsson, PBO RA Continuous Analysis; ibanderac@ic.uma.es

In this paper, a compensation method for degraded cells is proposed. The damaged cells suffer from weak coverage problem due to a power transmission fault. The proposed compensation method is based on modifying the antenna tilt and the handover margin of the serving and neighboring cells. This method is also compared with the modification of each parameter separately. The simulations show the feasibility and good results of the proposed method.

### Simulador estático de nivel de sistema del canal ascendente de datos en redes LTE

José Ángel Fernández Segovia, Isabel de la Bandera Cascales, Antonio Jesús García Pedrajas, Matías Toril Genovés, Salvador Luna Ramírez

Universidad de Málaga, España; jfs@ic.uma.es

UMTS Long Term Evolution (LTE) is the current cutting edge technology in mobile cellular networks. LTE defines an all-IP, i.e., radio and core networks, based architecture, and it performs a significant increase in spectrum efficiency. In this paper, a computationally-efficient static system-level simulator for the uplink channel in LTE networks is presented, with the aim of providing an efficient tool for the test of different radio techniques and algorithms. As a novelty, the simulation tool estimates efficiently probability distribution function for system interference (and not only average figures), so worst- and best values for performance indicators can be also estimated. This simulation tool is mainly designed for the assessment of different LTE self-planning and self-optimization algorithms in the Physical Uplink Shared Channel (PUSCH). Simulator performance assessment has been implemented through the adjustment with live network statistics.



## Simulador de fallos en una red LTE para sistemas de diagnosis

Ana Gómez Andrades<sup>1</sup>, Pablo Muñoz Luengo<sup>1</sup>, Raquel Barco Moreno<sup>1</sup>, Emil Jatib Khatib<sup>1</sup>, Isabel de la Bandera Cascales<sup>1</sup>, Inmaculada Serrano García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Ericsson, PBO RA Continuous Analysis; aga@ic.uma.es

The continuous development of mobile networks leads to an increase in the complexity of operational task. In this context, Self-Healing systems provide automatic functions that help operators in their troubleshooting tasks. In order to do that, this system detects the problematic cells, diagnoses their problems and performs the repair actions. However, the difficulty to store solved faults along with the undocumented expert knowledge cause the design of diagnosis phase to be a challenge. This paper presents a framework for developing a diagnosis system. In particular, this framework provides: a Fault Simulator both to generate faults in LTE networks and to characterize the main KPIs; and a Cause-symptom relation as a result of the analysis of each fault on the basis of the statistical behaviour of KPIs. Results demonstrate the feasibility of the proposed simulator.

## Captura del conocimiento para el modelado de fallos en redes LTE

Emil Jatib Khatib<sup>1</sup>, Raquel Barco<sup>1</sup>, Inmaculada Serrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Ericsson, PBO RA Continuous Analysis; emil@uma.es

Automatic troubleshooting (self-healing) is one of the main functionalities of Self-Organizing-Networks (SON). Among self-healing functions diagnosis or root cause analysis is one of the most complex tasks. Expert systems, such as fuzzy logic controllers or bayesian networks, are required to implement automatic diagnosis systems. These expert systems must be trained with expert knowledge, based on the experience of LTE troubleshooting experts. In this work, we propose a novel knowledge acquisition system that obtains this knowledge in the least intrusive way possible.

## Algoritmos de planificación estática de frecuencias en femtoceldas LTE

Rubén Darío García Morales, Matías Toril Genovés, José María Ruíz Avilés, Salvador Luna Ramírez

Universidad de Málaga, España; jmruiz@ic.uma.es

In a world where network operators are continuously requesting higher data rates to satisfy end customer needs, the use of frequency scheduling algorithms can significantly improve network efficiency. In this paper, a performance analysis of a classical frequency planning technique to reduce inter-cell interference in indoor environments is presented. The aim of these techniques is to improve Quality of Service (QoS) of cell-edge users, while keeping the QoS of cell-center unaltered, by including some restrictions on the scheduler in the eNodeB. The analysis is carried out in an LTE dynamic system-level simulator modeling a femtocell network in an office scenario. Results show that frequency planning can increase network capacity with the same physical resources at the expense of a higher computational complexity of the scheduler.





## Análisis geométrico de la inclinación de antenas direccionales en una red LTE

Víctor Buenestado García<sup>1</sup>, José María Ruiz Avilés<sup>1</sup>, Matías Toril Genovés<sup>1</sup>, Salvador Luna Ramírez<sup>1</sup>, Adriano Mendo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Optimi-Ericsson, Málaga, España; vbg@ic.uma.es

In a cellular network, adjusting antenna tilts is one of the most common techniques used by operators to solve coverage and capacity problems and increase network performance. This paper presents a geometrical analysis of how cell coverage and service areas depend on antenna tilts. Based on such an analysis, a geometrical model of antenna tilting is constructed, which is used to detect coverage and interference problems. The proposed model is a powerful tool not only for network planning, but also for driving automated network optimization algorithms. Model assessment is carried out based on data taken from a live LTE networks.

---

Lugar: Aula 2.2

Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20

## CIRCUITOS ACTIVOS II: AMPLIFICADORES

---

Presidente de la sesión: Teresa Martín

Presidente de la sesión: Enrique Villa Benito

### Design and characterization of cryogenic low noise amplifiers for radio astronomy

Ricardo Ignacio Amils Samalot<sup>1</sup>, Juan Daniel Gallego Puyol<sup>2</sup>, Daniel Bruch<sup>3</sup>, Carmen Diez González<sup>2</sup>, Isaac López Fernández<sup>2</sup>, José Luis Sebastián Franco<sup>4</sup>, Sagrario Muñoz San Martín<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CEI Campus Moncloa, UCM UPM CSIC, Madrid 28040, Spain; <sup>2</sup>Centro Astronómico de Yebes, Observatorio Astronómico Nacional, Guadalajara 19080, Spain; <sup>3</sup>Fraunhofer Institute for Applied Solid State Physics IAF, Freiburg 79108, Germany; <sup>4</sup>Dpto. Física Aplicada III, Facultad de Ciencias Físicas, UCM, Madrid 28040, Spain; ramilsjr2@gmail.com

This paper presents a) the design of a cryogenic wideband ultra Low Noise Amplifier (LNA) with low input reflection, and b) the development and characterization of a novel noise source module used for very accurate cryogenic noise measurements. The amplifier was designed for the 4-12 GHz Intermediate Frequency (IF) band of a state of the art millimeter wave 7x7 pixel Focal Plane Array with heavy restrictions on size and power dissipation. The low input reflection requirement was imposed by the need to eliminate the bulky cryogenic isolators normally used at the input of the amplifiers. The noise source module is a Variable Temperature Load (VTL) in which the Johnson noise is totally determined by its physical temperature. The key part of the module is a 1x1 mm<sup>2</sup> GaAs MMIC chip with a 50  $\Omega$  load thermally coupled to a heating resistor and a temperature sensor.



## DC-18 GHz MMIC tapered distributed power amplifier

Francisco Yak Ng Molina, Sergio Pérez Parras, Carlos Camacho Peñalosa, Teresa M. Martín Guerrero

Universidad de Málaga, España; yakng@ic.uma.es

A DC-18 GHz MMIC tapered power distributed amplifier has been designed and simulated in GaAs technology. The amplifier has been designed according to the theory for power and efficiency maximization based on tapered drain lines. Small- and large-signal simulations have been carried out to evaluate the amplifier's behaviour. Results suggest that it is possible to achieve a good performance in terms of output power and efficiency for a wide bandwidth.

## Design of UHF class-e inverters and synchronous rectifiers for efficient transmission topologies

María Nieves Ruiz Lavín<sup>1</sup>, Susana Pérez Mantilla<sup>2</sup>, José Ángel García García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cantabria, España; <sup>2</sup>Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE), Havana, Cuba.; ruizmn@unican.es

In this paper, the design of efficient transmitting architectures are addressed. Taking advantage of the modeling and characterization of novel active devices as GaN HEMT and E-pHEMT, several topologies have been approached. An outphasing transmitter at 770 MHz have been implemented from the design of two class-E RFPA designed over package GaN HEMTs. In addition, for multiband applications, a dual band outphasing transmitter (able of operating either at 770 MHz or 960 MHz) have been also realized. A Chireix reactive combiner allows positioning the drain impedance loci to produce high efficiency and good dynamic range profiles, for both designs. Average drain efficiency figure over 61% has been measured for a 8.4 dB PAPR WCDMA signal, in the dual-band implementation. Besides, in the first approach, an efficient value of 57.5% was measured when reproducing a LTE with a PAPR of 9.6 dB. On the other hand, wireless powering applications have been into account in the design of self-biased and self-synchronous class-E rectifier, based on an E-pHEMT. Two implementations at 900 MHz and 2.45 GHz, with efficient values of 76% and 64% at power levels of -4 dBm and -1 dBm, respectively, and peak figures of 88% and 77%, have been measured.

## Ka-band full-hybrid cryogenic low-noise amplifier

Vicente Terán Collantes, Luisa de la Fuente, Juan Luis Cano, Eduardo Artal

Universidad de Cantabria, España; teranjv@unican.es

This paper describes the design and implementation of a broad-band full-hybrid cryogenic low-noise amplifier (MIC LNA) in the 26 – 36 frequency band, aimed for the front-end module in radio-astronomy receivers. A metamorphic technology process (mHEMT) of 50 nm gate length is used to manufacture the transistor. Design is based on a three stage common source transistor configuration and surface mounted devices (SMD) with high quality factors. Therefore, gain and noise performance are improved compared with monolithic technology (MMIC). At



room temperature the mean measured gain is  $G = 22.4$  dB and the noise temperature is  $T_n = 175$  K. When cooled to  $T_p = 13$  K, insertion gain is  $G_i = 23.8$  dB and the noise temperature is  $T_n = 26$  K. The DC power consumption is extremely low,  $P_{DC} = 5.7$  mW at cryogenic temperatures.

## **Amplificador distribuido 0-28GHz para aplicaciones ópticas**

**Laura Diego Arroyo<sup>1,2</sup>, Benoît Haentjens<sup>2</sup>, Amparo Herrera Guardado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Cantabria, España; <sup>2</sup>Vectrawave, Lannion (Francia); laura.diegoarroyo@unican.es

This contribution presents a MMIC cascade distributed amplifier (CDA) in  $0.15 \mu\text{m}$  low noise pHEMT process for optical transmission system. The device covers from DC to 28 GHz, achieves a small signal gain of around 17 dB, input and output return losses are better than 15.7 dB and 14.15 dB, respectively, and has a maximum noise figure of 6.5dB. The distributed amplifier (DA) consumes 178 mA from 8 V supply, and its dimensions are:  $3.07 \times 1.82$  mm<sup>2</sup>.

## **Predistorsionador adaptativo por bloques basado en un modelo Volterra-Parafac**

**Juan A. Becerra-González, María J. Madero Ayora, Javier Reina Tosina, Carlos Crespo-Cadenas**

Universidad de Sevilla, España; jabecerra@us.es

The efficient transmission and modeling of Orthogonal Frequency Division Multiplexing signals are difficult to address due to the special characteristics of this modulation scheme. In this paper we present a novel digital predistorter (DPD) for the linearization of power amplifiers (PAs). The structure is based on a doubly-symmetric Parafac tensor decomposition of Volterra kernels and takes advantage of iterative block processing. The approach has been successfully tested with a GaN PA using LTE signals, showing a reduction of over 15 dB in the adjacent channel power ratio and a better in-band equalization compared with a conventional generalized memory polynomial DPD.

## **Amplificador MMIC distribuido de bajo ruido en la banda 210MHz-12GHz**

**Sergio Torre Calleja, Amparo Herrera Guardado**

Universidad de Cantabria, España; sergio.torre@unican.es

Abstract- Nowadays the use of UWB (Ultra Wide-Band) components is increasing in telecommunication systems, a great deal of designers use them so as to simplify the global system. A low noise amplifier MMIC on GaAs for 210MHz-12GHz applications is presented. The MMIC LNA provides a 20dBm 1dB compression point meanwhile it maintains a noise figure of less than 4dB. On the other hand it achieves a small signal gain of 20dB among the bandwidth. The design process and simulations are shown in this paper.



Lugar: Aula 2.3

Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20

## ANTENAS III

---

Presidente de la sesión: Eva Antonino Daviu

Presidente de la sesión: Ramón Gonzalo García

### Four slot MIMO cube with excitation of four orthogonal radiating modes

Marko Sonkki<sup>1</sup>, Eva Antonino-Daviu<sup>2</sup>, Miguel Ferrando-Bataller<sup>2</sup>, Daniel Sánchez-Escuderos<sup>2</sup>, Antonio Vila-Jiménez<sup>2</sup>, Erkki Salonen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Wireless Communications (CWC), P.O.B. 4500, FI-90014, University of Oulu, Finland; <sup>2</sup>Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM). Universidad Politécnica de Valencia, Camino Vera s/n, 46022 Valencia, Spain; marko.sonkki@ee.oulu.fi

A four slot cube antenna with excitation of four orthogonal radiating modes is proposed in this paper for MIMO applications. Simulations results of the impedance matching with a single port and with the Active S-parameters of each mode are presented. Additionally, the 3D radiation properties in terms of realized gain and total efficiency are provided and compared to the theory.

### Consideraciones de diseño de adaptación activa para antenas cargadas con circuitos non-Foster

Fernando Albarracín Vargas<sup>1</sup>, Eduardo Ugarte Muñoz<sup>1</sup>, Vicente González Posadas<sup>2</sup>, Daniel Segovia Vargas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Carlos III de Madrid, España; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid; falbarracin@tsc.uc3m.es

Most recent works on active matching for one-port and two-port small antennas (ESAs) have taken special care in the design and construction of non-Foster circuits to implement an active matching network. In this paper, new considerations for the design of non-Foster matched two-port antennas are shown, specifically, finding a suitable location for the non-Foster element and viewing the changes in the host antenna performance once a matching network is placed on it.

### Rectenna en banda S

Dina Bousdar Ahmed<sup>1</sup>, Francisco Yak Ng Molina<sup>2</sup>, Carlos Camacho Peñalosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, Andalucía Tech, E.T.S.I. Telecomunicación, Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Campus de Teatinos, 29071 España; <sup>2</sup>Universidad de Málaga, Andalucía Tech, E.T.S.I. Telecomunicación, Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Campus de Teatinos, 29071 España; <sup>3</sup>Universidad de Málaga, Andalucía Tech, E.T.S.I. Telecomunicación, Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Campus de Teatinos, 29071 España; dina.bousdar@gmail.com



The recent interest in autonomous very-low-power wireless systems has led to a renewed interest on an old device called rectenna. A rectenna is made up of a receiving antenna and a rectifier circuit with the aim of converting RF power into DC power. In this work, a S-band simple rectenna, designed for lecturing purposes, is analyzed and discussed.

## **Diseño de superficies de alta impedancia para nuevos desarrollos de antenas UHF**

**Nora Mohamed Mohamed-Hicho, Eva Antonino-Daviu, Marta Cabedo-Fabrés, Miguel Ferrando-Bataller**

Instituto de telecomunicaciones y aplicaciones multimedia (iTeAM). Universitat Politècnica de València, España; nomomo@upvnet.upv.es

A low-profile high-gain antenna for UHF applications is presented in this paper, which is based on the use of a High-Impedance Surface (HIS) structure. The proposed design consist of a wideband monopole antenna in close proximity to an artificial ground plane, composed of an array of square metal loops at the top and a ground plane at the bottom, without grounded vias. Low-cost substrates are employed in the design, rigid PVC for the antenna, and foamed PVC for the artificial ground plane. PVC substrate is ecologic, recyclable, long lasting and cheap, what makes it desirable for this application. The advantages of using a HIS structure as a reflecting surface are the reduction of back-radiation, the increase of antenna gain, the broadening of bandwidth, and the mitigation of the effects of parasitic surface waves. Details of the proposed antenna design and experimental results of manufactured prototype are described.

## **Evaluación experimental de antenas activas en aplicaciones biomédicas**

**David Naranjo Hernández, Laura M. Roa Romero, Luis Javier Reina Tosina, Gerardo Barbarov Rostán, Amparo Callejón Leblic**

Grupo de Ingeniería Biomédica, Universidad de Sevilla, España; davidazuaga@gmail.com

The present work is a first approach to the experimental evaluation of an active antenna in the context of biomedical applications. In a first analysis in laboratory, the radiation characteristics of the antenna were analyzed an a similar environment to the end-use application. Also the influence of the human body on the antenna performance was studied. A second analysis inside anechoic chamber raised a set of issues during the experiments: metallic elements in the support of the anechoic chamber, interposition of the metal support in the direct path between antennas, unipolar to differential transformation, 50 ohm matching, estimate of the antenna gain and synchronization of the network analyzer to the received signal. To solve these problems, a method is proposed and the results obtained are presented.



## Frequency scanning imaging results on mm-waves with delay line waveguide antenna

Belén Larumbe Gonzalo<sup>1</sup>, Ainara Rebollo Mugueta<sup>1</sup>, Asier Ibáñez Loinaz<sup>2</sup>, Ramón Gonzalo García<sup>1</sup>, Jorge Teniente Vallinas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Anteral.; belen.larumbe@unavarra.es

First experimental mm-wave imaging results, acquired with a frequency scanning horn antenna array, are presented. The antenna designed for this purpose achieves a circular pattern that scans more than 30° in the E-plane over the 96 to 103 GHz frequency band. Images acquired with this configuration are presented, demonstrating the benefits of these kinds of frequency scanning antennas for reduced cost imaging applications. A simple proof-of-concept has been developed with a cost-less reflector system. Simple images with no post processing have been obtained to prove our application.

---

Lugar: Aula 2.4

Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20

## **CIRCUITOS PASIVOS II: TECNOLOGÍAS PLANARES**

---

Presidente de la sesión: Francisco Medina Mena

Presidente de la sesión: Héctor Esteban González

## Análisis de las pérdidas por radiación en guías de onda integradas en sustrato usando acoplo modal y método de los momentos

Elena Díaz Caballero<sup>1</sup>, Ángel Belenguer Martínez<sup>2</sup>, Héctor Esteban González<sup>1</sup>, Vicente E. Boria Esbert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de València, España; <sup>2</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, España; eldiaca@gmail.com

In this paper, we extend a recently published mode-matching and method of moments hybrid technique that efficiently analyzes arbitrary substrate integrated waveguide (SIW) devices. That method included two fast frequency sweep schemes and already considered the conductor and dielectric losses in the SIW structure. However, it neglected the potential leakage problem due to the periodic gaps. Here a more rigorous analysis is provided so that the radiation losses can be also considered.



## **Nuevo filtro diferencial compacto basado en FSIR's con plano de masa modificado para supresión del modo común**

**Armando Fernández-Prieto, Jesús Martel, Francisco Medina, Francisco Mesa**

Universidad de Sevilla, España; martel@us.es

A novel differential band pass filter based on folded stepped impedance resonators (FSIR's) is introduced in this work. The conventional filter with continuous ground plane is compared with the novel one in which a patterned ground structure is used. Two advantages have been found in the novel structure respect the conventional filter: an improvement of the rejection of the common mode in the bandpass of the filter and the inclusion of a transmission zero in the differential response that enhances the selectivity of the filter. Both the conventional and the novel filter have been modeled by means of located parameter circuits that have been proved to be very useful to design the rejection common band features, the filter specs of the differential operation and the localization of transmission zeros in both operation modes. Simulation and measurements confirm the benefits of the new filter configuration.

## **Análisis y diseño de filtros diferenciales basados en líneas acopladas**

**Juan José Sánchez Martínez, Enrique Márquez Segura**

Universidad de Málaga, ETSI de Telecomunicación, España; jjsm@ic.uma.es

The design of differential bandpass filters using coupled lines is presented. The topology proposed, consisting of short-circuited coupled lines is analyzed by means of analytical equations. The study is carried out by using equivalent circuit models that provide some insights into the physical behaviour of the proposed structure. Furthermore, to increase the bandwidth of the filters, wire-bonded multiconductor transmission lines (MTL) are employed. Three differential filters are designed and fabricated with fractional bandwidths (FBW) of 15%, 120% and 130% (3-dB FBW). The measured differential-mode responses show insertion losses lower than 1 dB with high common-mode rejection levels greater than 20 dB. In addition, there is a very good agreement between the theoretical and experimental results.

## **High power microstrip tuner for 2.45 GHz constant power delivery**

**Javier García Sevilla<sup>1</sup>, David Marqués Villaroya<sup>1</sup>, Elías de los Reyes Davó<sup>1</sup>, Antonio Jara Rico<sup>1</sup>, Ruth de los Reyes Cánovas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de València, España; <sup>2</sup>Microbiotech SL; jagarse1@teleco.upv.es

In the present paper, fundamentals of impedance matching and instantaneous variations of any load impedance when consuming high power are reviewed. The need and feasibility of high power planar devices is demonstrated, obtaining that the system is capable of handle an approximate average power of 0.7 kW at the 2.45 GHz ISM band with insertion losses lower than 0.08 dB, regardless of the load. On the other hand, the guidelines for an automatic system



for constant power delivery is proposed, so instantaneous variations of the load impedance due to high power treatments can be avoided.

### **Acoplador híbrido de banda ancha y banda q en tecnología de guía de onda integrada en sustrato**

**Juan Luis Cano de Diego, Ana Rosa Pérez Quintanilla, Ángel Mediavilla Sanchez, Eduardo Artal Latorre**  
Universidad de Cantabria, España; [juanluis.cano@unican.es](mailto:juanluis.cano@unican.es)

This paper presents the design and characterization of a 3-dB hybrid coupler designed in substrate integrated waveguide (SIW) technology covering the 35 – 47 GHz bandwidth with excellent performance in terms of phase error and amplitude imbalance, which makes this circuit suitable for broadband applications such as polarimetry in radioastronomy. The measured results, supported by realistic simulations, show an input matching better than 20 dB, transmission and coupling losses around 4 dB, and isolation better than 15 dB. The mean value of the phase difference between coupler outputs is  $90.1^\circ$  and the mean value of the amplitude imbalance between them is 0.1 dB in the band of interest.

### **Un prisma eléctrico sencillo en tecnología integrada en sustrato**

**José Luis Gómez Tornero, Salvador Mercader Pellicer, Alejandro Javier Martínez Ros**  
Universidad Politécnica de Cartagena, España; [josel.gomez@upct.es](mailto:josel.gomez@upct.es)

A new electrical prism in simple substrate integrated waveguide (SIW) technology is reported. Electrical prisms allow real-time spectral-spatial decomposition of broadband signals using spatially-dispersive transmission mediums. They are passive circuits with application to low-latency high-throughput ultrawideband analog signal processing (ASP). Theory, design methodology and experimental proof of a SIW electrical prism covering the Ku-band from 11GHz to 17GHz (43% fractional bandwidth) is illustrated in this paper.





---

**Lugar: Aula 2.5****Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20**

---

## **PROCESADO DE VOZ**

---

Presidente de la sesión: Manuel Rosa Zurera

### **Agrupamiento jerárquico de locutores para estimación de subespacios de variabilidad**

**Iván Gómez Piris, Alicia Lozano Díez, Javier Franco Pedroso, Joaquín González Rodríguez**

Universidad Autónoma de Madrid, España; alicia.lozano@uam.es

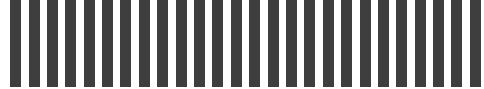
En este trabajo consideramos la utilización del algoritmo de clustering Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC) para realizar agrupamiento de locutores sobre grandes conjuntos de datos. Nuestro objetivo es analizar el impacto del agrupamiento de locutores en diferentes sistemas de reconocimiento de locutor. En particular, se han utilizado el score coseno entre los i-vectors con variabilidad inter-locutor compensada mediante Linear Discriminant Analysis (LDA) y Probabilistic Linear Discriminant Analysis (PLDA). Además, introducimos el uso de una etapa adicional de post-clustering basada en el criterio silhouette. Esto nos permite remover datos probablemente mal clasificados para evitar datos incorrectamente etiquetados. Nuestros resultados se presentan en terminos de Equal Error Rate (EER), Minimun Detection Cost Function (minDCF) y Minimun Log-Likelihood Ratio Cost (minCllr), y muestran que también se puede obtener un rendimiento similar al obtenido con datos etiquetados realizando clustering de locutores sobre datos sin etiquetar.

### **Design of energy-efficient speech enhancement algorithms for binaural hearing aids**

**David Ayllón Álvarez, Roberto Gil Pita, Manuel Rosa Zurera, Cosme Llerena Aguilar, Hector Sanchez Hevia**

Universidad de Alcalá, España; manuel.rosa@uah.es

The improvement of speech intelligibility in hearing aids is a complex and unsolved problem. The development of wireless communications between hearing devices allows the design of binaural speech enhancement algorithms to take advantages of the benefits of binaural hearing. However, this increases the power consumption, one of the main limitations in such devices. In this paper, two novel source separation algorithms for binaural speech enhancement based on supervised machine learning and time-frequency masking are presented. The proposed algorithms require less than 10% instructions for signal processing in a state-of-the-art hearing aid and obtain good separation performance using bit rates lower than 64 kbps.



## Reconocimiento de locutor en entornos móviles: el sistema ATVS en la evaluación MOBIO

Rubén Zazo Candil, Javier Franco Pedroso, Javier González Domínguez, Joaquín González Rodríguez  
Biometric Recognition Group - ATVS, España; ruben.zazo@estudiante.uam.es

This paper analyses the performance of ATVS system in the evaluation on text independent speaker verification in mobile environment organized by IDIAP for ICB2013. The database utilized, MOBIO, is specially interesting because it provides a mobile environment, realistic and challenging for state-of-the-art verification techniques. Our goal was to test and adapt our system, well-proven in several NIST SRE evaluations, in different conditions of duration and channel and using a different database where much less data was available. We obtained HTER error rates of 17.9% for female and 15.4% for male over the evaluation set.

## Bandwidth extension of narrowband speech

Miquel Expósito Pérez, Josep M Salavedra  
UPC Barcelona, España; miquel.exposito.91@gmail.com

Recently, 4G mobile phone systems have been designed to process wideband speech signals whose sampling frequency is 16kHz. However, most part of mobile and classical phone network, and current 3G mobile phones, still process narrowband speech signals whose sampling frequency is 8kHz. During next future, all these systems must be living together. Therefore, sometimes a wideband speech signal (with a bandwidth up to 7,2 kHz) should be estimated from an available narrowband one (whose frequency band is 300-3400 Hz). In this work, different techniques of audio bandwidth extension have been implemented and evaluated. First, a simple non-model-based algorithm (interpolation algorithm) has been implemented. Second, a model-based algorithm (linear mapping) have been designed and evaluated in comparison to previous one. Several CMOS listening tests show that performance of Linear Mapping algorithm clearly overcomes the other one. Results of these tests are very close to those corresponding to original wideband speech signal.



---

Lugar: Aula 1.5

Jueves, 04/09/2014: 09:00 - 11:20

---

## **APLICACIONES BIOMÉDICAS**

---

Presidente de la sesión: María de Diego Antón

Presidente de la sesión: Rafael Verdú Monedero

### **Biosignal analysis for advertisement evaluation**

**Adrián Colomer Granero, Valery Naranjo Ornedo, Jaime Guixeres Provinciale, Jose Manuel Ausín Azofra, Mariano Alcañiz Raya**

Universidad Politécnica de Valencia, Labhuman, España; acolomer@labhuman.com

This work aims to analyse the cerebral activity occurring during the observation of commercial ads. In this study, EEG, GSR and Eye Tracking from nineteen healthy subjects have been recorded and analysed. The cerebral activity was quantified in order to find differences between people who forgot a particular commercial and people who remembered the ad, to distinguish and to assess ads as well as to detect consumer attention during the advertisement visualization. Results are summarized as follows: (1) participants that remembered the ad present a higher level of brain activity in theta ( $p = .011$ ) and extended beta bands than the participants that forgot the ad. (2) A higher level of Global Field Power for ad under analysis is observed comparing this ad with the worst Super Bowl 2013 ad ( $p = .000$ ). (3) Frames in which cerebral activity peaks were obtained correlate with key frames of skin conductance response.

### **Detección de bifurcaciones en la retina mediante estimación de orientaciones múltiples basada en aperturas morfológicas regularizadas**

**Álvar Ginés Legaz Aparicio<sup>1</sup>, Rafael Verdú Monedero<sup>1</sup>, Jesús Angulo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Cartagena, España; <sup>2</sup>MINES Paristech, CMM-Centre de Morphologie Mathématique, Fontainebleau Cedex, France; alvarlegaz@gmail.com

Este trabajo describe un algoritmo de detección de bifurcaciones y cruces en imágenes de la retina. Este algoritmo está basado en un novedoso método de estimación de orientaciones múltiples en imágenes. Las orientaciones predominantes son obtenidas por aperturas direccionales cuyas salidas son regularizadas para extender la información a toda la imagen. La detección de bifurcaciones y cruces está basada en la coexistencia de dos orientaciones diferentes en un mismo píxel. Los resultados en imágenes de la retina muestran la robustez y precisión del método para detectar las bifurcaciones o cruces en las venas.



## **Control fisiológico en sistemas de comunicación aumentativos y alternativos para personas con parálisis cerebral discinética**

Jaime Diaz-Pineda<sup>2</sup>, Juan Manuel Belda-Lois<sup>1</sup>, José Laparra-Hernández<sup>1</sup>, Carla A. Artacho Pérez<sup>1</sup>, Carlos E. Palau<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biomecánica de Valencia; <sup>2</sup>Dpto. de Comunicaciones. Universitat Politècnica de València; juanma.belda@ibv.upv.es

This paper presents in general lines the ABC Project. ABC is an ICT-FP7 project aiming to increase human capabilities by means of Brain/Neural Computer Interfaces (BNCI). The project will develop applications addressed primarily to persons with Dyskinetic Cerebral Palsy (DCP). Due to DCP particular conditions, BNCI-based systems present a huge potential for improving the quality life and promoting independent living of this target group. In particular, the project outcomes will specifically focus on the augmentation of the capabilities related to communication, learning, social participation and control of devices. The ABC system will be composed of four independent modules based on the latest advancements in BNCI signal processing, Affective Computing, Augmented Communication and Biosignal Monitoring. The project will deliver a functional prototype of the ABC system validated and working in out-of-lab contexts.

## **Dispositivo de gestión y calibración remota para aplicaciones médicas basadas en sistemas PET**

Adrián Suárez Zapata<sup>1</sup>, Albert Aguilar Talens<sup>1</sup>, José María Benlloch Baviera<sup>2</sup>, Antonio Javier González Martínez<sup>2</sup>, Raimundo García Olcina<sup>1</sup>, Pedro Amador Martínez Delgado<sup>1</sup>, Julio Martos Torres<sup>1</sup>, Jesús Soret Merel<sup>1</sup>, José Torres País<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Valencia, España; <sup>2</sup>Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M), España; adrian.suarez@uv.es

In this contribution, the integration of a remote server in a Positron Emission Tomography (PET) system is presented. This allows one to perform maintenance tasks by means of remote control, having the possibility of changing different parameters related with the medical equipment. In order to do so, a Web Server has been implemented in a software processor, embedded in a Field Programmable Gate Array (FPGA). The FPGA is being already used for precise time measurements in the PET Trigger module and, thus, it takes advantage its use to integrate the mentioned Web Server. With this new capability, medical staff will be able to receive notifications of the PET system in real time that have been previously defined. All this features will extend PET functionalities, enabling new control concepts that will improve the efficiency in the equipment management.



## Classical similarity and robust feature intensity-based methods for motion tracking during image registration for accurate reconstruction of cardiac optical recordings

Jaime Yagüe-Mallans<sup>1</sup>, Conrado J Calvo<sup>1,2</sup>, Francisco J. Chorro<sup>3</sup>, José Millet Roig<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>BioTACA Bioingeniería Instituto de Aplicaciones Avanzadas Universitat Politècnica de Valencia, Spain;

<sup>2</sup>Departamento Ingeniería Electrónica. Universitat Politècnica de Valencia, Spain; <sup>3</sup>Grupo de Electrofisiología y Bioingeniería, Departamento de Medicina, Universidad de Valencia, Spain; conradca@itaca.upv.es

Optical Mapping (OM) has proved to be very useful for the study of cardiac physiology in the intact heart. Its high spatial resolution, the possibility to study several physiological parameters other than local electrical activation and the technical compatibility to simultaneously record during electric shocks to study defibrillation mechanisms are its major advantages over classical electrical mapping. However, signal quality in OM recordings can be seriously degraded by motion artifacts (MA), which are caused by the inherent movement of the heart during its activity. Current solutions to suppress MA involve using restriction techniques such as mechanical restraint or chemical uncouplers, which directly affect cardiac physiology. MA suppression via post-processing methods stands as one of the remaining challenges in the field of OM. Several approaches have already been proposed, though none of them has become an efficient alternative to current motion restriction techniques. In this work, we compare image registration methods using a stepwise algorithm including point-to-pixel tracking and displacement interpolation for motion cancellation. We compare two alternatives in the tracking step, one based on a classical similarity measure (cross-correlation coefficient, NCCC) in well-defined points and one based on automatic detection of scale-space descriptors (SURF). Our results show that SURF provides a more robust and accurate tracking of MA at detected key-points. However, its application with the current registration scheme in well-illuminated preparations is limited due to heterogeneous distribution of detected keypoints. Using this scheme, NCCC tracking method gave us the most accurate reconstructions across the entire epicardium in the field-of-view.

## Análisis de la capacidad de localización del sistema auditivo humano para la detección de hipoacusias

Elena Simarro Mondejar<sup>1</sup>, María de Diego Antón<sup>1</sup>, Miguel Ferrer Contreras<sup>1</sup>, F. Javier García Callejo<sup>2</sup>, Alberto González Salvador<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTeAM), Universidad Politécnica de Valencia, España; <sup>2</sup>Servicio ORL, Hospital Clínico Universitario Valencia. 46010-Valencia (España); mdediego@dcom.upv.es

In this study, the ability of the auditory system to locate the direction of sound sources is evaluated in listeners with normal hearing (NH) and hearing loss (HL). The system, simulated via headphones in a binaural virtual environment, uses a software audiometer based on listener-individual head related transfer functions (HRTFs) and performs signal processing to synthesize 3D audio. The acoustic target was pink noise filtered with the listener specific HRTF to generate the corresponding angle. All NH listeners performed quite well the tested lateral



angles ranged from  $-90^\circ$  to  $-150^\circ$  and from  $90^\circ$  to  $150^\circ$  with a spacing of  $30^\circ$ . However, degradation in localization abilities was observed in the HL results. The audiometric tests proposed complement the information provided by a conventional audiometric test, making them very helpful in the early detection and diagnosis of certain hearing disorders

## **Dosimetría y efectos biológicos en el cerebro de rata por exposición multifrecuencia en una cámara GTEM**

**Alberto López Furelos, José Manuel Leiro Vidal, Aarón Ángel Salas Sánchez, Juan Antonio Rodríguez González, Francisco José Ares Pena, María Elena López Martín**

Universidad Santiago Compostela, España; melena.lopez.martin@usc.es

Multiple simultaneous exposures to electromagnetic signals induce adjustments at the brain in the mammals. In this study we investigated the non-thermal SAR (Specific Absorption Rate) for in vivo rats exposed to multiple electromagnetic (EM) field signals at 900 and 2450 MHz and 2 W of power.

The 1g mean SAR values on brain and whole body of the rat were estimated from experimental power measurements, with the aid of an FDTD software tool. After radiation, we use the Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) technique, we studied cellular stress levels of heat shock protein (HSP) 70 and pre-apoptotic activity caspase-3-dependent on brain. Twenty-four hours after irradiation, the levels given protein HSP 70 and caspase-3 in animals exposed to one or more frequencies showed significant differences in both hemispheres (right and left) on the cerebral cortex animals. Multifrequency radiation causes acute changes on the brain.



## Sesión IV:

Jueves, 4 de septiembre  
11:40-14:00h.





---

Lugar: Aula 2.1

Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## COMUNICACIONES MÓVILES IV

---

Presidente de la sesión: Juan Reig Pascual

Presidente de la sesión: José María Molina García-Pardo

### Receptor iterativo para un sistema MIMO con detección soft mediante la combinación de la estrategia de búsqueda repetitiva con ZF

M. Ángeles Simarro Haro<sup>1</sup>, Francisco José Martínez Zaldívar<sup>1</sup>, Victor M. García Molla<sup>2</sup>, Alberto González Salvador<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia, Universitat Politècnica de València, España; <sup>2</sup>Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación de Comunicaciones, Universitat Politècnica de València, España; mdesiha@iteam.upv.es

En el artículo presentado se realiza una introducción sobre los sistemas MIMO, en concreto sobre los sistemas MIMO con detección soft y codificación de canal, así como del modelo del sistema empleado. Posteriormente se propone un detector subóptimo integrado en un esquema de receptor iterativo.

Por un lado se propone un detector subóptimo, el cual sigue la estrategia de repetición del repeated tree search (RTS). El detector propuesto disminuye la alta complejidad del RTS original a costa de un empeoramiento en el rendimiento del detector. Por otro lado, se demuestra como su integración en el esquema de receptor iterativo propuesto mejora el rendimiento del sistema, acercándose al comportamiento de un receptor óptimo y sin llegar a alcanzar el alto coste computacional del algoritmo RTS. Todo ello queda reflejado en el artículo propuesto en forma de tabla y gráficas, obtenidas tras la simulación del esquema presentado.

### Sincronización y Estimación de canal eficiente y robusta en sistemas CoMP OFDM

Alejandro Lancho Serrano, Víctor P. Gil Jiménez

Universidad Carlos III de Madrid, España; alancho@tsc.uc3m.es

En este artículo se propone un nuevo método para realizar la sincronización temporal y la estimación de canal de forma eficiente y robusta en escenarios CoMP (Cooperative MultiPoint transmission and reception). La eficiencia se alcanza usando únicamente dos símbolos OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) para transmitir simultáneamente preámbulos procedentes de todas las estaciones base. La robustez se alcanza gracias al diseño de pilotos ortogonales tanto en tiempo como en frecuencia.

El método propuesto es capaz de sincronizar señales procedente de diferentes estaciones base sin pérdida de rendimiento con respecto a un escenario equivalente con una única estación





base transmisora. De hecho, el método presentado es capaz de superar el rendimiento del escenario con una única estación base, sobre el cual también se podría aplicar.

## **Comunicaciones D2D oportunistas: evaluación experimental del rendimiento en términos de energía, capacidad y QoS**

**Alejandro Moraleda Soler<sup>1</sup>, Baldomero Coll Perales<sup>1</sup>, Javier Gozávez Sempere<sup>1</sup>, Óscar Lázaro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio UWICORE. Universidad Miguel Hernandez de Elche; <sup>2</sup>Asociación Innovalia; j.gozalvez@umh.es

Device-to-Device (D2D) communications can efficiently support the growth in mobile data traffic by offloading part of the traffic from the cellular infrastructure. The performance and operation of D2D communications strongly depend on the communication conditions between mobile devices which can be particularly challenging as a result of the antenna heights, the presence of obstacles, and the mobility of devices. Opportunistic transmission schemes can help to address these challenges, and to improve the reliability and efficiency of D2D communications by scheduling transmissions based on the link quality conditions. This paper experimentally demonstrates the energy, the capacity and the Quality of Service (QoS) benefits that link-aware opportunistic schemes can provide to D2D communications. That is done through an experimental platform that employs commercial hardware and modifies Linux Kernel to implement cross-layer opportunistic transmission schemes.

## **Detección de sectores borde en redes de comunicaciones móviles**

**Omar Kaddoura Marín<sup>1</sup>, Inmaculada Serrano García<sup>2</sup>, Raquel Barco<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Ericsson, España; <sup>3</sup>Universidad de Málaga, España; omar.kaddoura@ericsson.com

Este artículo propone un método para solventar el problema de la detección de sectores borde en redes de comunicaciones móviles. En el procedimiento seguido para alcanzar el objetivo deseado, el método también consigue encontrar nodos que forman parte del contorno de la red. Como el contorno de una red no es único, éste dependerá del valor de un parámetro predefinido. Una vez se han detectado los nodos que forman parte del contorno de la red, basándose en un cierto criterio es posible encontrar los sectores borde de ésta. Resultados de la aplicación del algoritmo sobre una red real prueban la viabilidad del método propuesto.

## **Evaluación de técnicas de transmisión coordinada multipunto sobre sistemas celulares**

**Carolina Gutiérrez-Gallardo<sup>1</sup>, Gerardo Gómez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ericsson SLU, Malaga, Spain; <sup>2</sup>Dpto. de Ingeniería de Comunicaciones, ETSI Telecomunicación, Universidad de Málaga, Spain; ggomez@ic.uma.es



In this paper, we provide a detailed analysis of different Coordinated Multi-Point transmission (CoMP) techniques, in which a set of base stations cooperate to enhance the performance of user equipments (UEs). In particular, the performance of Coordinated Beamforming (CB), Joint Transmission (JT) and no-CoMP techniques has been compared in a downlink scenario with Adaptive Quadrature Amplitude Modulation (AQAM) and multiple antennas at each base station, i.e. (MISO, Multiple Inputs Single Output). Simulation results show that JT outperforms other techniques in terms of spectral efficiency for those users located at the cell-edge, but at the expense of a higher signaling load in X2 interface between cooperating nodes. However, JT is less robust to delays in the feedback channel compared to the other techniques.

### **Análisis de problemas de congestión en celdas del metro en una red LTE real**

**Ana Belén Vallejo Mora<sup>1</sup>, Matías Toril Genovés<sup>1</sup>, Antonio Jesús García Pedrajas<sup>1</sup>, Pablo Oliver Balsalobre<sup>1</sup>, Adriano Mendo<sup>2</sup>, Salvador Pedraza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Málaga (UMA), España; <sup>2</sup>Optimi-Ericsson, Málaga, España; abvm@ic.uma.es

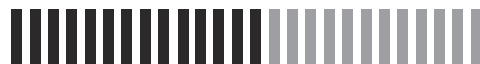
En este trabajo se ha presentado un análisis del fenómeno de congestión existente en estaciones base LTE (Long Term Evolution), desplegadas en la zona de metro de una red real. En este escenario, el área de solapamiento de las celdas es pequeña en comparación a su área de servicio, debido a un elevado aislamiento entre celdas vecinas. Sin embargo, sus patrones de tráfico están altamente correlacionados porque los usuarios cruzan los bordes de celda en grupos. La correlación de la carga de las celdas causa que los niveles de interferencia recibidos en UL se incrementen en las celdas vecinas simultáneamente, lo cual aumenta la carga de tráfico aún más. Las medidas tomadas en una red LTE real muestran que tal efecto en cadena, degrada significativamente, tanto la tasa de llamadas aceptadas como la tasa de llamadas caídas.

### **Prestaciones de LTE sobre el canal aeronáutico**

**F. Javier Martín Vega<sup>1</sup>, Gerardo Gómez<sup>1</sup>, Carlos Mosquera<sup>2</sup>, Mari Carmen Aguayo Torres<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Universidad de Vigo, España; fjmvega@ic.uma.es

This work assess the performance of Long Term Evolution (LTE) downlink over aeronautical channels associated to arrival, parking and en-route scenarios. The huge velocity related to some of these scenarios poses the following challenges: (1) (Inter-Carrier-Interference) ICI due to Doppler Shift, (2) ICI due to Doppler spread and (3) channel estimation errors. Taking into account these problems a physical layer LTE modem have been implemented. Results reveals that LTE can achieve good performance in air-to-ground communications with aircraft moving at 1500 km/h without a complex receiver.



Lugar: Aula 2.2

Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## METAMATERIALES

---

Presidente de la sesión: Carlos Camacho Peñalosa

Presidente de la sesión: José Margineda Puigpelat

### Caracterización de medios quirales utilizando ondas con polarización circular

Ernesto Martín<sup>1</sup>, Juan Muñoz<sup>1</sup>, Ángel J. García-Collado<sup>2</sup>, José Margineda<sup>1</sup>, Gregorio J. Molina Cuberos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Murcia, España; <sup>2</sup>Universidad Católica San Antonio, España; gregomc@um.es

The standard free-wave method to characterize chiral media requires the determination of the complex reflection and transmission coefficients when a slab sample is irradiated with a linearly polarized plane wave. The whole process involves the determination of the co and cross transmitted signals and the reflected one in three different scenarios: with and without the sample and when the slab is substituted by a metallic plane. Here a new characterization technique is proposed based on the transmitted signals under illumination with plane circularly polarized waves and the corresponding retrieval equations to determine chirality and rotation angle are presented.

The method is applied to the study of simulated chiral metamaterials composed of a dielectric slab substrate with a periodic array of metallic inclusions. The results obtained are in good agreement with simulations obtained with standard linear polarization-based procedures and also, with experimental results. The proposed simulation technique is very simple compared with the above mentioned linear polarization-based procedure, and only signals proportional to one of the components of the transmitted field are required to characterize the material.

### Diseño de medios EBG basados en estructuras quirales

Ángel J. García Collado<sup>1</sup>, José Margineda Puigpelat<sup>2</sup>, Ernesto Martín Rodríguez<sup>2</sup>, Gregorio J. Molina Cuberos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidd Católica San Antonio, Murcia; <sup>2</sup>Universidad de Murcia, España; jmargi@um.es

Abstract- In this work, a new EBG structure with inclusions of chiral elements is presented.

We have studied the effect of crank type chiral inclusions on the propagation along a microstrip line and compared with the effects produced by mushroom type inclusions.

It has been found that the inclusion of a row of structures of high chirality on both sides of a transmission line produces a band gap of wider bandwidth, to that obtained by the inclusion of other known elements used to create EBG media such as mushroom type structures.

The current structure works in X-Band (8.2-12.4 GHz) but is easily applicable to other frequencies changing the size of crank inclusions



## Zoning technique application for the fishnet metamaterial lens

Bakhtiyar Orazbayev<sup>1</sup>, Víctor Pacheco Peña<sup>1</sup>, Víctor Torres<sup>1</sup>, Miguel Beruete<sup>1</sup>, Miguel Navarro-Cía<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Imperial College London, UK; b.ozabayev@unavarra.es

In this document we present results for planoconcave zoned fishnet metamaterial lens designed by means of a zoning technique. This technique allows reducing the thickness of a fishnet metamaterial lens from 35 mm to 8 mm without causing any deterioration in the performance. The lens operates in the NNZ regime ( $n = -0.25$ ), has an experimental focal length of 46.5 mm and a depth of focus of 17.1 mm. The surface-relief fishnet metamaterial lens opens the door for integrated systems.

## Metamaterial magnetoinductive lens performance as a function of field strength and acceleration factor

José Miguel Algarín Guisado<sup>1</sup>, Manuel José Freire Rosales<sup>1</sup>, Felix Breuer<sup>2</sup>, Volker Christian Behr<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Electrónica y Electromagnetismo, Universidad de Sevilla, España; <sup>2</sup>Research Center for Magnetic-Resonance-Bavaria (MRB), Wuerzburg, Germany; <sup>3</sup>Department of Experimental Physics 5 (Biophysics), Institute of Physics, University of Wuerzburg, Wuerzburg, Germany; jalgarin@us.es

The properties of surface coils in the presence of MI lenses were investigated in previous works at the proton frequency of 1.5 T systems. The different frequency dependence of the losses in both the MI lenses and the tissue encouraged us to investigate the performance of MI lenses at different frequencies. Thus, in the present work, the SNR and the pMRI ability of MI lenses are investigated as a function of field strength. A numerical analysis is carried out with an algorithm developed by the authors to predict the SNR behavior of a surface coil loaded with a MI lens at the proton frequencies of 0.5 T, 1.5 T and 3 T systems. The numerical results are checked by means of an experiment. Moreover, a second experiment developed with twochannel arrays of surface coils loaded with MI lenses was carried out to check the pMRI capabilities of the lenses at the proton frequencies of 1.5 T and 3 T. This was quantified by means of the calculation of the GRAPPA g-factor. Finally, we analyze the dependence of GRAPPA g-factor improvement ability of the MI lenses with the acceleration factor R.

## Diseño de un desfasador digital de 5 bits en tecnología SIW para aplicaciones de radar en banda X

Pablo Emilio Montes Viñas<sup>1</sup>, Juan Vicente Balbastre tejedor<sup>2</sup>, Nestor Misael Peña Traslviña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Andes, Colombia; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia, España; pabl-mon@uniandes.edu.co

A novel 5 bits digital phase shifter for radar steering antennas operating at 9.25 GHz has been developed and validated through numerical simulation using the well known Finite Element Method based simulator HFSS®. The phase shifter uses a metamaterial switch designed on Substrate Integrated Waveguide (SIW) technology using Complementary Split Ring Resonators



(CSRR) along with a 90° directional couplers. A 14 elements linear array with Taylor weighting has been used to evaluate the phase shifter theoretical performance. Very good figures of Side Lobe Level and pointing errors have been obtained, leading to promising results in real systems.

---

Lugar: Aula 2.3

Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## **ESPECIAL II: Dispositivos en tecnología LTCC**

---

Presidente de la sesión: Mariano Baquero Escudero  
Presidente de la sesión: Jorge Daniel Martínez Pérez

### **Filtros combline SIW embebidos en tecnología LTCC**

Stefano Sirci<sup>1</sup>, José Joaquín Vague Cardona<sup>2</sup>, Jorge Daniel Martínez Pérez<sup>3</sup>, Vicente Esbert Boria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ITEAM-Universitat Politècnica de València, España; <sup>2</sup>DIE-Universitat Politècnica de València, España; <sup>3</sup>I3M-Universitat Politècnica de València, España; ssirci@iteam.upv.es

This paper presents the design of miniaturized substrate integrated waveguide (SIW) filters implemented in LTCC technology (Low-Temperature Co-fired Ceramic) for 10-GHz applications. In order to miniaturize the size of the circuit and to improve its performance, multilayered structure and the LTCC technology are employed to design and fabricate the filter. The SIW structures are based on a combline topology completely embedded into HL2000 substrate, showing good Q-factor and improved selectivity. The cavity resonator shows a very compact implementation, and the resulting estimated Q-factor and resonance frequency are 160 and 11.5 GHz, respectively. To demonstrate the feasibility of the approach, a 2-pole filter consisting of a pair of combline resonators coupled by means of magnetic iris coupling and it exhibits an estimated insertion loss 2 dB at 10.75 GHz and the return loss is better than 15 dB with an equi-ripple fractional bandwidth (FBW) of 3.25% (350 MHz). The designed SIW structures present the advantages of improved selectivity and reduced radiation concerns.

### **Compactación de filtros planos de perfil continuo usando tecnología LTCC**

Aintzane Lujambio Genua<sup>1</sup>, Israel Arnedo Gil<sup>1</sup>, Jorge Daniel Martínez Pérez<sup>2</sup>, Txema Lopetegui Beregaña<sup>1</sup>, Vicente Boria Esbert<sup>3</sup>, Miguel Ángel Gómez Laso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Pública de Navarra; <sup>2</sup>I3M, Universitat Politècnica de Valencia; <sup>3</sup>ITEAM, Universitat Politècnica de Valencia; aintzane@us.es



In this paper, a general and flexible synthesis method based on inverse scattering is successfully used for the design of a multiband filter. The smoothly varying profile that characterizes the synthesized filter is inherently electrically long. Hence, a compacting process using LTCC technology is followed to modify the initial design and implement it into the emerging multilayer technology. The results provide a good example of the LTCC integration and compaction capability achieving a compact version of the multiband filter. In addition, they also demonstrate the possibility of compacting the devices designed using the described general synthesis technique.

### **Antena con polarización circular reconfigurable fabricada con tecnología LTCC**

**Diana Verónica Navarro Méndez<sup>1</sup>, Luis Fernando Carrera Suárez<sup>1</sup>, Mariano Baquero Escudero<sup>2</sup>, Antonio Vila Jiménez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Politécnica Nacional, Ecuador; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, España; veronica.navarro@epn.edu.ec

This work presents a circularly-polarized reconfigurable antenna at 5.8 GHz. The LTCC technology has been selected to fabricate the antenna due to this technology is very useful to implement multilayer designs. The proposed antenna is based on a parasitic dipole fed by a slot in order to get circular polarization. This antenna allows two operating modes, right and left hand circular polarization. For the two operating modes, simulated results show radiation patterns quite similar and a good adaptation level with return loss above 10 dB from 5.7 GHz to 6.1 GHz. Also, the axial ratio level presents values below 3dB in a beamwidth of 50 degrees on XZ and ZY planes.

### **Diseño de una DRA alimentada por ranura y guía de ondas coplanar mediante la teoría de modos característicos a 60GHz en LTCC**

**Tomás Bernabeu Jiménez, Alejandro Valero Nogueira, Felipe Vico Bondia, Antonio Vila Jiménez, Daniel Sánchez Escuderos**

Universitat Politècnica de Valencia, España; avalero@dcom.upv.es

A novel method to design a Coplanar-Waveguide-Fed Slot-Coupled Rectangular Dielectric Resonator Antenna is presented in this paper. A new concept of Characteristic Modes to design a slot-coupled rectangular Dielectric Resonator Antenna is applied here for the first time. This study permits to optimize the radiation bandwidth in the same analysis process for both, the dielectric and the slot. The complete antenna is designed for Low-Temperature Co-fired Ceramic fabrication. The goals are to fabricate all the antenna for low permittivity in the same process, to match the dielectric resonator to the CPW feed line for the frequency range of ISM at 60GHz. The obtained results show that the radiation bandwidth, determined by 10-dB return loss, of the proposed antenna can be as large as 14GHz or about 23.3% centered at about 60GHz.



## LTCC-based Dielectric Flat Lens Antenna at Millimeter-Wave Frequencies

Marc Imbert<sup>1</sup>, Antonio Vila Jiménez<sup>2</sup>, Mariano Baquero Escudero<sup>2</sup>, Lluís Jofre<sup>1</sup>, Jordi Romeu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de Catalunya, España; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia, España; marc.imbert@tsc.upc.edu

In this paper, a practical fabrication in LTCC technology (Low Temperature Co-fired Ceramic) of a dielectric flat lens antenna for millimeter-wave applications is presented. In order to overcome the high path-loss attenuation at millimeter-wave frequencies highly directive antennas are required. In addition, beam-steering capabilities are also needed in different millimeter-wave applications, such as very high throughput 60 GHz wireless personal area networks (WPANs) and automotive radar applications at 77 GHz. For these reasons, we propose a design based on a dielectric flat lens to steer and enhance the radiation in a particular direction. A previous theoretical dielectric flat lens antenna design, consisting of a set of concentric rings with different permittivity values for each, is now modeled and analyzed for a practical prototype fabrication in LTCC technology and performance evaluation at 60 and 77 GHz. LTCC technology also allows for the integration of the dielectric flat lens together with an array of active elements in a single monolithic structure.

## Low temperature co-fired ceramics (LTCC) for microwave applications part 1: Process and materials

Peter Uhlig

IMST, Alemania; peter.uhlig@imst.de

LTCC as a ceramic multilayer technology has a great potential for micro- and millimetre-wave applications.

The dielectric tapes as well as the gold and silver conductors have appropriate physical and electrical properties. In spite of being a very mature technology, LTCC has recently gone through large improvements in material development and has become available for communication equipment manufacturers through LTCC foundries. The competitive price of materials and production makes LTCC an ideal basis for System in

Package (SiP) and Multi Chip Modules (MCM). LTCC circuits can consist of a nearly arbitrary number of layers. Components can be integrated in cavities. LTCC substrates are rugged, hermetic and environmentally stable. These features and further favourable characteristics are utilized to develop compact and efficient modules for communication and sensor applications. This part of the presentation intends to give the audience a brief overview of LTCC substrate and conductor materials and process steps.



## Low temperature co-fired ceramics (LTCC) for microwave applications part 2: Applications

Peter Uhlig

IMST, Alemania; peter.uhlig@imst.de

IMST GmbH has a long experience in the design and fabrication of LTCC circuits, which include RF components and antennas from for a large variety of applications, ranging from the MHz band up to the mm-wave frequencies. In this paper, some examples of these developments are presented.

---

Lugar: Aula 2.4

Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

## THz: Tecnologías y Aplicaciones a THz (Beyond 74 GHz)

Presidente de la sesión: Mariano Barba Gea

Presidente de la sesión: Fernando Las-Heras Andrés

### Antena doble reflector de barrido electrónico en banda W (100 GHz) basada en un reflectarray de cristal líquido

Mariano Barba Gea, Gerardo Pérez Palomino, José A. Encinar Garcinuño, Manuel Arrebola

Universidad Politécnica de Madrid. ETSI. Telecomunicación, España; mbarba@etc.upm.es

This document describes an antenna with beam scanning in elevation in the band of 96 GHz-104 GHz. The antenna consists of a dual reflector having a reflectarray as subreflector. The scanning is achieved by means of the the reflectarray which is based on liquid crystal. Having the electromagnetic knowledge of the reflectarray, the scan is obtained electronically applying the biasing that produce the phase shift required for it.

This paper summarizes the antenna design and the radiation patterns showing the antenna performances.

### Caracterización de un reflectarray de cristal líquido en banda W (100 GHz)

Mariano Barba Gea, Gerardo Pérez Palomino, José Antonio Encinar Garcinuño, Manuel Sierra Castañer

Universidad Politécnica de Madrid. ETSI. Telecomunicación, España; mbarba@etc.upm.es

This paper presents the procedure and the results for the characterization of a Liquid Crystal reflectarray at W-band (100 GHz). The precise knowledge of the microwave properties of the





structure (formed by the liquid crystal and the proper geometry of the printed elements), which for the case of reflectarray implies the knowledge of the phase of the reflected field in function of the actuation voltage is essential to proper pattern implementation.

The characterization of a reflectarray prototype has been done in a quasi optical bench. This paper summarizes this work and shows some of the most relevant results of it. Finally a probe of beam scanning was implemented and measured.

## **Retardador de cuarto de onda compacto de banda dual para el terahercio**

**Víctor Torres<sup>1</sup>, Nuria Sánchez<sup>2</sup>, David Etayo<sup>1</sup>, Rubén Ortuño<sup>1</sup>, Miguel Navarro-Cía<sup>3</sup>, Alejandro Martínez<sup>2</sup>, Miguel Beruete<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, España; <sup>3</sup>Imperial College London, UK; victor.torres@unavarra.es

Se presenta una metasuperficie inspirada en una estructura de transmisión extraordinaria capaz de convertir la polarización de lineal a circular y viceversa. La respuesta birrefringente es obtenida mediante la excitación de una respuesta capacitiva e inductiva complementaria la cual es obtenida a través de una sola capa de agujeros sublongitud de onda sustentados sobre un sustrato de polipropileno, donde los agujeros se conectan verticalmente con canales estrechos y horizontalmente con líneas de meandro. Se consigue un comportamiento de banda dual explotando dos regímenes de operación diferentes, uno alejado de resonancias y otro aprovechando la resonancia Fabry-Perot del sustrato. Se consigue un comportamiento de banda ancha y banda estrecha a 1 THz y 2.2 THz en una estructura muy compacta, de solo  $0.13\lambda$  y  $0.29\lambda$  de grosor, respectivamente. El prototipo fabricado muestra un ancho de banda fraccional igual a 16.8% y 2.9% para ambas bandas aunque los resultados de simulación indican que se podrían conseguir anchos de banda mayores de hasta 52.1% y 4.3%.

## **Multiplificador de frecuencia submilimétrico de orden 7 basado en grafeno**

**Andreea Hadarig, Samuel Ver Hoeye, Carlos Vázquez, Miguel Fernández, George Hotopan, Rene Cambior, Fernando Las Heras**

Universidad de Oviedo, España; ahadarig@tsc.uniovi.es

En este trabajo se presenta un dispositivo multiplicador de frecuencia que utiliza un elemento no lineal. El elemento no lineal es el nanomaterial grafeno, preparado por exfoliación mecánica de unas capas de grafito pirolítico altamente ordenado (HOPG – Highly Ordered Pyrolytic Graphite). Películas finas de grafeno se han integrado en una estructura microstrip que hace la conexión entre dos guías de onda rectangular implicadas en la estructura del circuito. En el proceso de multiplicación se utilizó la componente del armónico 7 de la señal de entrada  $F_0$  de 26.5 a 40 GHz. Un prototipo del multiplicador se ha fabricado y se ha caracterizado experimentalmente teniendo en cuenta el comportamiento de la potencia de salida en la banda de 220 a 280 GHz versus la potencia de entrada.



## Low loss COC substrates for developing millimeter-wave devices

Itziar Maestrojuán, Inés Palacios, Iñigo Ederra, Ramón Gonzalo

Universidad Pública de Navarra, España; itziar.maestrojuan@unavarra.es

This paper presents the measurement results of a sub-harmonic mixer working at 220 GHz built on a cyclic olefin copolymer (COC) substrate when compared with the same design fabricated on Rogers Duroid 5880 substrate. Some of the COC main properties are the low losses at high frequencies, the direct gold sputtering for making circuits and the robustness. The measured results show noise temperature values below 1000 K with low local oscillator (LO) power levels around 2.5 mW. On the contrary, the sub-harmonic mixer fabricated over Rogers substrate presents higher noise temperature values, around 1200 K. The results of taking an image with such a millimetre-wave mixer detector are also included.

## Narrow linewidth dual-wavelength laser sources based on AWG for the generation of millimeter wave signals

Robinson Cruzoe Guzmán Martínez<sup>1</sup>, Guillermo Carpintero<sup>1</sup>, Álvaro Galindo<sup>1</sup>, Vinicio Corral<sup>1</sup>, Xaveer J.M. Leijtens<sup>2</sup>, Katarzyna Ławniczuk<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Carlos III de Madrid, España; <sup>2</sup>Technical University of Eindhoven; <sup>3</sup>Institute of Microelectronics and Optoelectronics; rcguzman@ing.uc3m.es

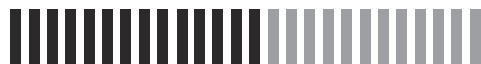
Multi-wavelength laser sources based on Arrayed waveguide grating have been shown in order to provide simultaneously multiples wavelengths with a narrow optical linewidth. Two different laser structures have been developed for the millimeter wave signal generation, monolithically integrated using photonic integrated circuits. In this work we report the characteristics of the heterodyne signal in the millimeter wave range. The optical linewidth measured from the modes generated by different channels on each structure can become less than 150 KHz. Beating the two wavelengths from any of these chips on a high speed photodiode resulted in a beat note having a linewidth less than 250 kHz, which is the narrowest beat-note measured from free running monolithic semiconductor dual wavelength sources.

## Optimum sub-THz room temperature radio astronomy receiver

Mario Méndez Aller, Luis Enrique García Muñoz, Alejandro Rivera Lavado, Daniel Segovia Vargas

Universidad Carlos III de Madrid, España; legarcia@tsc.uc3m.es

In this paper we compile different techniques and applications related to the nonlinear interactions that occur inside crystals with an important second order susceptibility characteristic such as Lithium Niobate (LiNbO<sub>3</sub>) or Lithium Tantalate (LiTaO<sub>3</sub>). The paper is specially focused on the efficient interaction that occur when a signal at a microwave or terahertz frequency is irradiated into a resonator based on such materials with an optical whispering gallery mode (WGM) excited inside. The up-conversion that results from this nonlinear interaction makes possible the detection of the signal using cheap and efficient optical devices at room temperature.



This will allow us to discuss the feasibility of a radio astronomy receiver based on all these approaches with all its mandatory characteristics in terms of sensitivity, bandwidth or even heterodyne behaviour. We specially focus on two of the main constraints that arise: phase retrieval and wideband operation. The former can be fulfilled by using a local oscillator together with the signal. For the latter, there are some proposals in the literature based on WGMs tunability, although a preliminary survey of a novel approach based on coupled resonators and filter theory is also proposed by us.

---

Lugar: Aula

2.5Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## PROCESADO: SONIDO E IMAGEN

---

Presidente de la sesión: José Javier López Monfort

Presidente de la sesión: Addisson Salazar

### **Evaluación de alternativas para localización de fuentes acústicas basadas en potencia de respuesta apuntada SRP**

Máximo Cobos Serrano<sup>1</sup>, Ana M. Torres Aranda<sup>2</sup>, Jose J. Lopez Monfort<sup>3</sup>, Pablo Gutiérrez Parera<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitat de València, España; <sup>2</sup>Universidad de Castilla-La Mancha, España; <sup>3</sup>Universitat Politècnica de València, España; maximo.cobos@uv.es

The steered-response power (SRP) is a well-known method for sound source localization. Although it is one of the leading methods for locating sound sources in practical scenarios, its computational cost is very high and depends strongly on the defined spatial grid resolution. The modified SRP (M-SRP) was proposed to address this problem, improving the performance of the original method when coarser spatial resolutions are considered. A slight variant of the M-SRP, namely the mean-based M-SRP (MM-SRP), was recently introduced to avoid noise accumulation when the spatial grid is significantly coarse, allowing for improved robustness. This paper discusses in detail the differences among all these functionals with the aim of understanding better their behavior under different acoustic conditions. Acoustic simulations demonstrate their motivation and performance.



## **Cámara acústica digital de bajo costo basada en micrófonos MEMS PDM y FPGA**

**Héctor A. Sánchez Hevia, Inmaculada Mohino Herranz, Guillermo Ramos Auñón, Roberto Gil Pita, Manuel Rosa Zurera**

Universidad de Alcalá, España; hectoradrian.sanchez@edu.uah.es

Acoustic cameras are devices capable of displaying visual representation of sound waves, by means of a microphone array and various signal processing techniques. Such devices typically rely on complex hardware configurations, as a large number of acquisition channels and processing power are required, however by using an all-digital signal path it is possible to simplify the hardware by eliminating the need for an analog front-end while maintaining the end results. Furthermore the usage of 1 bit oversampled modulation for the array elements allows a direct reception of multiple channels simultaneously while improving the temporal resolution of the system. In this paper we describe a flexible FPGA based acoustic camera architecture with continuous real-time processing capabilities using a PDM encoded microphone array.

## **Estudio y detección automática de hitos urbanos mediante procesamiento de imagen**

**Jesús García Ramos, Raquel Barco, Juan Martín Carrasco**

Universidad de Málaga, España; jgr@ic.uma.es

Enhancing accessibility for people with reduced mobility is becoming an important factor to consider in terms of quality of life offered by cities.

The aim of the ALMA platform is to provide a free of obstacles route between two points, showing where these milestones are and classifying routes according to its accessibility characteristics. One of the most important challenges of the ALMA project is the lack of information about location and type of the different urban elements that could be considered as an obstacle. Therefore, in this paper the critical milestones are presented, describing each one and proposing a solution is proposed for the automatic detection of some of these obstacles, such as staircases or kerbs, through image processing and Hough Transform.

## **Evaluación subjetiva de vídeo 3D en terminales móviles**

**Almudena Sánchez Martínez, Matías Toril Genovés, Marta Solera Delgado, Javier Poncela-González, Gerardo Gómez Paredes**

ETSI Telecomunicación Universidad de Málaga, España; asm@alu.uma.es

Este artículo describe el trabajo realizado para determinar la calidad de experiencia (QoE) percibida por los usuarios de vídeo 3D para dos métodos de compresión distintos, Side By Side (SbS) y Codificación Multivista (MVC). El objetivo es valorar la QoE en terminales móviles.



## **Nuevos métodos para la fusión de exposiciones en imágenes de alto margen dinámico**

**Fernando Martín Rodríguez**

Universidad de Vigo, España; fmartin@tsc.uvigo.es

La captura de imágenes HDR (High Dynamic Range o “alto margen dinámico”) se ha convertido en un tema destacado en fotografía y en adquisición de imagen. Esta técnica consiste en capturar más de una imagen de la misma escena con tiempos de exposición diferentes. Utilizando software de fusión podemos obtener una imagen con alto contraste en todas las regiones de la imagen. En escenas donde las condiciones de iluminación varían a lo largo de la imagen es imposible lograr un buen margen dinámico en todas las regiones con un único disparo. En esta comunicación investigaremos las técnicas de fusión HDR y desarrollaremos dos nuevos algoritmos totalmente funcionales. Nuestros nuevos métodos se van a comparar de formas objetiva y subjetiva con métodos pre-existentes. Las técnicas HDR no suelen ser evaluadas objetivamente ya que no existe una imagen resultado “correcta” con la que comparar, por eso utilizaremos una medida de contraste. Además de su uso en fotografía artística, las técnicas HDR se pueden utilizar también en visión artificial, siempre que las condiciones de iluminación sean complejas pero podemos asegurar que no hay movimiento en la escena durante todo el tiempo requerido para la captura múltiple (por lo menos el triple de tiempo que una captura normal).

---

Lugar: Salón de Grados

Jueves, 04/09/2014: 11:40 - 14:00

### **P.J.C.: SESIÓN ESPECIAL Premio URSI Jóvenes Científicos**

Presidente de la sesión: Francisco José Ares Pena

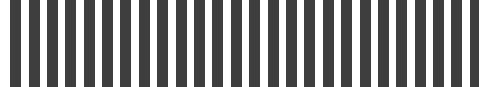
Presidente de la sesión: Alejandro Valero Nogueira

## **Wideband analytical circuit model for 1-D compound gratings**

**Carlos Molero, Raúl Rodríguez Berral, Francisco Mesa, Francisco Medina**

Universidad de Sevilla, España; cmolero@us.es

This work proposes a wideband equivalent circuit to describe the scattering of plane waves by periodic metallic surfaces made of groups of slits (compound gratings). The circuit is rigorously derived from a simple electromagnetic analysis and analytical expressions are given for all the electrical parameters of the model. The predicted responses are in very good agreement with full-wave numerical simulations. The qualitative behavior of the gratings can be easily understood from the topology of the equivalent circuit and the behavior of its elements.



## Design method of linear patch arrays fed by waveguide feeding networks

Sergio Casas Olmedo, José Luis Masa Campos, Pablo Sánchez Olivares

Grupo de Radiofrecuencia, Circuitos, Antenas y Sistemas (RFCAS) - Universidad Autónoma de Madrid, España; sergio.casas@estudiante.uam.es

A novel method for considering radiating structures independently to their feeding networks is presented. The integration of both parts separately designed suffers a critical misalignment with the theoretical behavior caused by the mutual coupling effects between adjacent elements. This method analyses radiated near E-field monitors to adjust the whole antenna after joining both independently designed parts. A Linearly Polarized Patch Array fed by a Rectangular Waveguide with internal coupling patches for X band (11 GHz - 12 GHz) has been designed to validate the method performance. A double stacked microstrip patch structure with an integrated phase compensation microstrip line has been used as radiating element. The coupling patches inside the waveguide are connected to the external radiating patches by means of metallic probes. The presented method requires changes in the feeding structure as in the radiating elements. Several prototypes have been manufactured and measured: the feeding waveguide structure connectorized, the radiating patches connectorized, the union of both with SMA transitions, and the final integration into the complete antenna. 18.5 dBi gain and 85% efficiency peak values have been experimentally achieved.

## Numerical and experimental study of flat antennas in the THz

Unai Beaskoetxea<sup>1</sup>, Miguel Beruete<sup>1</sup>, Mokhtar Zehar<sup>2</sup>, Amit Agrawal<sup>3</sup>, Shuchang Liu<sup>4</sup>, Karine Blary<sup>2</sup>, Abdallah Chahadih<sup>2</sup>, Xiang-Lei Han<sup>2</sup>, Miguel Navarro-Cía<sup>5</sup>, David Etayo<sup>1</sup>, Ajay Nahata<sup>4</sup>, Tahsin Akalin<sup>2</sup>, Mario Sorolla Ayza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UPNA, España; <sup>2</sup>Lille University, France; <sup>3</sup>Syracuse University, USA; <sup>4</sup>University of Utah, USA; <sup>5</sup>Imperial College London, UK; unai.beaskoetxea@unavarra.es

In this work, two different kinds of antennas consisting of a central slot surrounded by corrugations and operating at THz frequencies are analyzed. First, radiation and temporal properties are analyzed for annular corrugations antennas, both numerically and experimentally, for which moderately high gain is observed. Then, radiation characteristics for an antenna with straight triangular profile corrugations are obtained and numerically compared with the typical square corrugations profile. No significant differences between them are observed. For the latter, experimental results showed good performance at 0.5THz. Several interesting applications can be found among the THz field, including the development of new pulse- and beam-shapers.



## **The complementary strip-slot: from the unit-cell of artificial transmission lines to the basic element of novel antennas**

Elena Abdo-Sánchez<sup>1</sup>, Jaime Esteban<sup>2</sup>, Teresa M. Martín Guerrero<sup>1</sup>, Juan E. Page<sup>2</sup>, Carlos Camacho-Peñalosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Málaga, España; <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España; elenaabdo@ic.uma.es

The complementary strip-slot radiating element and its applications are reviewed. The element is a modified version of the conventional microstrip-fed slot that presents very broad matching. Its inherent lattice equivalent circuit, its use as unit-cell of artificial transmission lines and its utility as radiating element are described. Promising experimental results for prototypes of a phased uniform array, a sequentially-rotated ring array and a log-periodic array based on the element for microwave frequencies are included.

## **Characterization of a 300 GHz imaging radar for standoff detection**

Gorka Rubio Cidre<sup>1</sup>, Beatriz Mencía Oliva<sup>1</sup>, Alejandro Badolato<sup>1</sup>, Luis Úbeda Medina<sup>1</sup>, Jesús Grajal<sup>1</sup>, Antonio García Pino<sup>2</sup>, Borja González Valdés<sup>2</sup>, Óscar Rubiños López<sup>2</sup>, José Luis Besada Sanmartín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España.; <sup>2</sup>Universidad de Vigo, España.; gorka@gmr.ssr.upm.es

A complete characterization of a 300 GHz high resolution imaging radar with large Field of View is carried out in order to optimize its operational parameters. This imaging radar has been designed for standoff detection in security applications. The characterization is focused primarily on the spatial and range resolution. The results show that the imaging radar presents a resolution better than 2 cm. 3D images revealing a threat hidden under clothing validate the imaging radar performance.

## **Plano-concave lens based on ultra-narrow hollow rectangular waveguides mimicking an effective ENZ medium**

Víctor Pacheco-Peña<sup>1</sup>, Víctor Torres<sup>1</sup>, Bakhtiyar Orazbayev<sup>1</sup>, Miguel Beruete<sup>1</sup>, Miguel Navarro-Cía<sup>2</sup>, Nader Engheta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Imperial College London; <sup>3</sup>University of Pennsylvania; victor.pacheco@unavarra.es

In this document, a permittivity near zero (ENZ) plano-concave lens is designed, simulated and experimentally demonstrated at the D band of the millimeter-waves. The structure is designed with stacked narrow hollow rectangular waveguides working near cutoff in order to emulate an ENZ artificial medium. The focusing performance of the lens is demonstrated at the experimental ENZ frequency ( $f_0 = 144\text{GHz}$ ) with an experimental enhancement of 15.9 dB showing a good agreement with numerical simulations.



---

Lugar: Aula 2.3

Jueves, 04/09/2014: 15:30 - 19:30

Seminario sobre fabricación en tecnología LTCC  
Seminario de acceso libre organizado por IMST  
LTCC Workshop Peter Uhlig IMST, Alemania

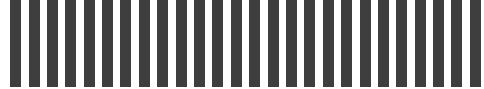




## Sesión V:

Viernes, 5 de septiembre  
10:00-11:20h.





---

Lugar: Aula 2.1

Viernes, 05/09/2014: 10:00 - 11:20

---

## PROPAGACIÓN II

---

Presidente de la sesión: Leandro Juan Llácer

### **Clustering determinista y experimental en banda milimétrica en interiores**

**María Teresa Martínez Inglés<sup>1</sup>, Juan Pascual García<sup>1</sup>, Davy P. Gaillot<sup>2</sup>, José María Molina García-Pardo<sup>1</sup>, Martine Lienard<sup>2</sup>, José Víctor Rodríguez<sup>1</sup>, Leandro Juan-Llácer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Cartagena, España; <sup>2</sup>University of Lille, France; josemaria.molina@upct.es

Este trabajo estudia las características del canal multidimensional tanto de forma experimental como determinística. Se presenta una campaña de medidas a 60 GHz, y unas simulaciones usando un trazador de rayos en las mismas condiciones incluyendo el escáter difuso. Luego, aplicando RiMAX a ambos datos para extraer parámetros de los rayos que se propagan, y así poder hacer una comparación justa entre la teoría y la realidad. Una vez extraídas las MPC, se han agrupado en clusters, y se han dado los parámetros más importantes de estos, observándoles que el trazado de rayos es una herramienta válida para predecir la propagación en banda milimétrica

### **Caracterización radioeléctrica en entorno acuático para sistemas inalámbricos embebidos en tablas de surf**

**Hisham Baghdadi, Erik Aguirre, Peio López Iturri, Leire Azpilicueta, José Javier Astrain, Jesús Villadangos, Francisco Falcone**

Universidad Publica de Navarra, España; francisco.falcone@unavarra.es

In this paper, the behavior of wireless propagation in surf uses is presented. Due to the complexity of aquatic environment that is extremely troublesome for high frequency signals, a thorough radio channel characterization is necessary for the implementation and performance of wireless systems. Deterministic simulation results are shown using an in-house 3D ray launching code, clearly stating the topological and morphological dependence of the wireless link. This results are also compared with the empirical measures in order to validate the model used. The adoption of precise radioplanning techniques can aid in the deployment of efficient and cost effective new wireless solutions applied to water sports



## **Caracterización del canal radioeléctrico en grandes superficies comerciales**

**Eduardo Salinero, Leyre Azpilicueta, Peio López Iturri, Erik Aguirre, José Javier Astrain, Jesús Villadangos, Francisco Falcone**

Universidad Publica de Navarra, España; francisco.falcone@unavarra.es

In this work, the characterization of the radiopropagation in big commercial areas is presented. Due to the big size of this kind of scenarios, the huge number of obstacles within it (furniture, products and persons) and the presence of a great variety of wireless communication systems lead to the necessity of a thorough characterization of the radio channel before the deployment and implantation of new wireless communication systems. For that purpose, an in-house developed 3D ray launching code is used in order to obtain estimations of the received power level for the whole scenario. Measurements have been made in order to validate the simulation results. The results of this work can aid in the adequate deployment of different wireless systems, as sensor networks.

## **Sistema de comunicación en tiempo real basado en WSN para aplicaciones espeleológicas**

**Tomas Laborra, Erik Aguirre, Peio López Iturri, Leire Azpilicueta, Jose Javier Astrain, Jesús Villadangos, Francisco Falcone**

Universidad Publica de Navarra, España; francisco.falcone@unavarra.es

In this work, the feasibility of the deployment of a wireless communication system insides caves is presented. For that purpose, the characterization of electromagnetic propagation in a real cave has been made for 2.4GHz frequency. For the propagation analysis, an in-house developed 3-D Ray Launching code has been employed and a cave model has been developed. A campaign of measurements has been made in a real cave and compared against simulation showing good agreement between them. Results confirm that there is a great dependence of network performance with the topology of the scenario.



Lugar: Aula 2.2

Viernes, 05/09/2014: 10:00 - 11:20

## **CTOS. ACTIVOS III: OTROS DISPOSITIVOS**

---

Presidente de la sesión: Jesús de Mingo Sanz

### **Modelado con la temperatura de diodo Schottky para conmutador de fase 90°**

Enrique Villa Benito, Beatriz Aja Abelán, Jaime Cagigas Ibáñez, Luisa de la Fuente Rodríguez, Eduardo Artal Latorre

Universidad de Cantabria, España; villae@unican.es

This work describes the modelling of a Schottky diode at room (300 K) and cryogenic (15 K) temperatures for its use in a 90° phase switch working in the Ka-band. The phase switch is based on the combination of filters as phase shifting branches and a single-pole double throw (SPDT) switch with Schottky diodes as switching devices. The MA4E2037 Schottky diode is used as switching device and its small signal model is obtained over the temperature. The design of the phase switch is performed in a 254-  $\mu$ m thick alumina substrate, showing an average phase shift of  $91.05^\circ \pm 5^\circ$  over the 26-36 GHz band with an amplitude imbalance of 0.3 dB at room temperature. At cryogenic temperatures, the phase switch shows an average phase shift of  $88.5^\circ \pm 9^\circ$  over the 26-36 GHz band with an amplitude imbalance of around 0.1 dB.

### **Arquitectura de transmisión con red de adaptación reconfigurable para la mejora de la eficiencia y de la linealidad**

José-Ramón Pérez Cisneros, Paloma García Dúcar, Pedro Luis Carro Ceballos, Antonio Valdovinos, Jesús de Mingo Sanz

Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 50018, España.; jpcisneros@unizar.es

An optimized transmitter architecture for linearity and efficiency performance using a reconfigurable matching network (RMN) for wideband power amplifiers (PAs) is presented, providing a solution to develop RF front-ends for Software Defined Radio (SDR) and Cognitive Radio (CR). Both PA linearity and efficiency are improved. At 2 dB back off the efficiency is improved by 10% and the linearity is improved by 5%, referred to the RF PA behavior.



## **Divisor activo con salidas en cuadratura para aplicaciones de banda ultra-ancha**

**Yolanda Jato Llano, Amparo Herrera Guardado**

Universidad de Cantabria, España; yolanda.jato@unican.es

Este artículo presenta el diseño, simulación y medida de un divisor MMIC 0/90° para banda ultra-ancha. El circuito proporciona a los mezcladores del transceptor UWB las señales de los osciladores locales con el desfase apropiado. La topología del divisor es novedosa ya que integra en el mismo circuito tanto la división de la señal como el desfase de 90°. Las simulaciones dan buenos resultados con un error de fase de solo 1.2° en toda la banda de operación (de 6 a 9 GHz). Las medidas realizadas con la estación de sondas presentan resultados similares a los de simulación, sin embargo, las medidas realizadas al circuito montado en un PCB difieren más de las simulaciones debido al efecto de diferentes parámetros difíciles de caracterizar en simulación.

## **Mejora de la eficiencia de un transmisor LINC con una red de adaptación reconfigurable**

**José Ramón Pérez Cisneros, Paloma García Dúcar, Pedro Luis Carro Ceballos, Antonio Valdovinos, Jesús de Mingo Sanz**

Dpto. de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 50018, España.; jpcisneros@unizar.es

An optimized LINC transmitter architecture with imbalances correction for efficiency and linearity performance using reconfigurable matching networks (RMNs) is presented, for a wideband RF Power Amplifier (PA). The linearity is reached and the efficiency, in terms of PAE, is improved by 20 %, referred to the classical LINC transmitter behavior.



---

Lugar: Aula 2.3

Viernes, 05/09/2014: 10:00 - 11:20

---

## TELEMÁTICA

---

Presidente de la sesión: Carlos E. Palau Salvador

### Security assurance en smart grid

Pablo Giménez Salazar, Benjamín Molina Moreno, Carlos E. Palau Salvador, Manuel Esteve Domingo

Universitat Politècnica de València, España; pabgisa@upvnet.upv.es

The implementation of the smart grid from previous energy networks is a great improvement in efficiency and reliability, but as critical infrastructure it implies very high security requirements. A safety system such as this needs to be monitored its security assurance (SA) in real time, in order to avoid proactively and detect reactively any attack. The design of the system architecture adapts to the network topology and is divided into two parts, one for continuous data collection and another for processing and visualization. In these systems interoperability plays a fundamental role for extension and integration approaches, and therefore the paper proposes the use of standards for data collection (SWE, Senseo Web Enablement) and for the network elements assessment (SCAP, Security Content Automation Protocol). The proposed system has been evaluated in the research project UniverSEC.

### Nodos estratégicos: Una propuesta para mejorar la eficiencia energética en redes inalámbricas ad-hoc

Santiago Renán González Martínez, Pau Arce Vila, Juan Carlos Guerri Cebollada

Universitat Politècnica de València, España; sangonma@posgrado.upv.es

Energy constraint affects significantly the connectivity and operation time in Ad-Hoc Networks. In this sense, there are previous studies that propose optimizations through residual energy information on nodes. However these solutions do not consider some features of wireless environment that increase energy expenditure such as overhearing in interference area of nodes. In this paper, in addition to the energy metric, we propose a new approach called Strategic Nodes, in order to improve energy efficiency in Ad-Hoc Networks based on the OLSR protocol through a better knowledge about wireless environment. Our proposal was implemented and evaluated on the NS3 simulator and results show that our proposal increases energy efficiency due to the reduction of the overhearing effect and also has a positive impact on data traffic transmission in the network.



## **Estimación de tráfico en tiempo real para ITS mediante técnicas de visión artificial**

**Benjamín Molina Moreno<sup>1</sup>, Carlos E. Palau Salvador<sup>1</sup>, Ricardo Guerrero Gómez Olmedo<sup>2</sup>, Roberto López Sastre<sup>2</sup>, Pablo Giménez<sup>1</sup>, Manuel Esteve<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitat Politècnica de Valencia, España; <sup>2</sup>Universidad de Alcalá, España; pabgisa@upvnet.upv.es

Intelligent Transportation Systems (ITS) integrate latest technologies with transportation systems increasing security, improving mobility and sustainability and even reducing the environmental footprint. Typically ITSs are composed of three main blocks: monitoring, data processing and actuation. This paper describes a traffic monitoring system, mainly formed of video sensors (traffic surveillance cameras), that estimates in real time the traffic flow of the primary roads. The sensed information feeds a processing system which applies simulation and collective intelligence tools to plan routes efficiently and thus reducing the overall congestion. The development of this system has been carried out within a national I+D+I project (Plan Innovación 2012, programa INNPACTO) called STIMULO, whose main goal is the deployment of intelligent and advanced traffic management services that facilitate the access to the Valencia Port.

## **Maqueta de sistema para la evaluación del servicio de vídeo streaming 3D sobre LTE**

**Inmaculada Palomo Fernández, Marta Solera Delgado, Matías Toril Genovés, Javier Poncela González, Gerardo Gómez Paredes**

Universidad de Málaga, España; inmapalomo@ic.uma.es

El objetivo de este artículo es presentar una maqueta para la distribución de vídeo 3D en tiempo real sobre IP con la que poder evaluar el impacto de los parámetros de calidad de servicio definidos a nivel de red (e.g., tasa de pérdidas, retardo) y de aplicación (e.g., codificador, tipo de contenido) sobre la opinión del observador, es decir, con la que poder evaluar la QoE (Quality of Experience). Este trabajo presenta dos aportaciones que lo diferencian de otros estudios como es el tráfico multimedia que se transmite - vídeo en tres dimensiones- y la red que va a emular - red móvil LTE (Long Term Evolution). Con el desarrollo de este sistema de evaluación se podrá en última instancia comprobar con usuarios reales el impacto de los parámetros de QoS y otros parámetros relacionados con el vídeo sobre la opinión mostrada por esos usuarios, medida en MOS (Mean Opinion Score).



---

Lugar: Aula 2.4

Viernes, 05/09/2014: 10:00 - 11:20

---

## CTOS. PASIVOS III: GAP WAVEGUIDES

---

Presidente de la sesión: Daniel Sánchez Escuderos

### Transiciones entre guías Gap Waveguide para uso con agrupaciones de antenas de ranuras

Luis Fernando Carrera Suárez<sup>1</sup>, Diana Verónica Navarro Méndez<sup>1</sup>, Mariano Baquero Escudero<sup>2</sup>, Sara Martínez Giner<sup>2</sup>, Bernardo Bernardo Clemente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Politécnica Nacional, Ecuador; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, España; fernando.carrera@epn.edu.ec

Este artículo presenta el diseño de dos transiciones entre guías "Gap Waveguide" para uso en estructuras multinivel, en la banda Ka. La primera transición conecta dos guías Ridge-Gap Waveguides (RGW), en diferentes niveles, por medio de un slot tipo H; la segunda transición usa una ranura inclinada para conectar una guía Ridge-Gap Waveguide con una guía Groove-Gap Waveguide polarizada horizontalmente (GGW-HP). Los resultados de la simulaciones muestran un 11% de ancho de banda para la primera transición y un 2,6% de ancho de banda para la segunda transición, lo cual puede ser adecuado para muchas aplicaciones.

Como un ejemplo del uso de estas transiciones, una agrupación lineal de ranuras, construidas utilizando guías GGW-HP, es alimentada utilizando una línea RGW ubicada bajo la agrupación.

### Análisis de impedancias basado en teoría de líneas de transmisión aplicado a las Gap Waveguides

Antonio Berenguer, Mariano Baquero Escudero, Daniel Sánchez Escuderos, Felipe Vico Bondía

Universitat Politècnica de València, España; anbever@iteam.upv.es

Since the Gap technology waveguides were presented some years ago by Prof. Kildal, many contributions have shown the potential advantages of these waveguides for the implementation of high-frequency microwave circuits. In these structures metal contact is not necessary and dielectric losses are avoided. However, the presence of periodic elements implies a difficult characterization of the waveguide under study, which entails some uncertainty of important waveguide parameters such as the propagation constant or, specially, the impedance. In previous works, the impedance was calculated through the computed fields inside the structure. In this work it is presented a method based on a transmission line approach, which allows to calculate the impedance and the propagation constant treating the waveguide under study as a circuitual element. This approach seems to be more adequate as a previous step to circuit design.gap





## **Microfluidic application based on Gap Waveguide topology in the millimeter-wave band with LTCC technology**

**Cristina Arenas Buendía<sup>1,2</sup>, François Gallée<sup>1</sup>, Alejandro Valero Nogueira<sup>2</sup>, Christian Person<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Telecom Bretagne; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València; cristina.arenasbuendia@telecom-bretagne.eu

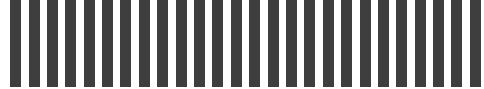
In this work we present a new concept based on the Gap Waveguide topology realized in LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic) for microfluidic application. To illustrate the concept, the proposed structure is based on the Gap Waveguide topology acting as a resonator. The interaction between the electric field and the liquid under test translates into a predictable relationship between the characteristics of the resonator (resonant frequency and Q factor) and the complex permittivity of the fluid. This work provides new applications on the Gap Waveguide concept relative to the detection and the exploration of microfluidic applications.

## **V-band low insertion loss narrow-band filter using Groove Gap Waveguide Technology**

**Antonio Berenguer, Mariano Baquero Escudero, Daniel Sánchez Escuderos, Bernardo Bernardo Clemente, Vicente E. Boria Esbert**

Universitat Politècnica de València, España; anbever@iteam.upv.es

This paper presents a 61 GHz narrow-band filter, implemented with Groove Gap Waveguide (GGW) coupled resonators. This structure does not require metal contact on the side walls and, therefore, is very suitable for mm-wave applications. At these frequencies, the manufacturing process imperfections become important, and an appreciable response deterioration can be found using classical microwave waveguides, such as the rectangular waveguide. The presented filter is a 5 pole Chebyshev filter, having 2,5% relative bandwidth. An important novelty in this design is the integration of the coaxial feeding in the bottom metal piece, which allows even more manufacturing flexibility. The remarkable good results in terms of insertion losses (1,6 dB), and return losses (13 dB), of the fabricated prototype endorse this technology as a serious solution for the mm-wave band.



---

Lugar: Aula 2.5

Viernes, 05/09/2014: 10:00 - 11:20

---

## ESPECIAL III: PROCESADO COLABORATIVO Y DISTRIBUIDO

---

Presidente de la sesión: Gema Piñero Sipán

Presidente de la sesión: Alberto González Salvador

### Sistema distribuido de separación de fuentes musicales en tiempo real

Francisco José Rodríguez Serrano, Pedro Vera Candéas, Francisco Moreno Fuentes, Pablo Cabañas Molero, Nicolás Ruiz Reyes

Universidad de Jaén, España; fjrodrig@ujaen.es

An online score-informed source separation system is proposed under a non-negative Matrix Factorization (NMF). Each instrument (source) is modeled using a multi-excitation source-filter model, which provides the flexibility to model different instruments. The instrument models are initially learned on training excerpts which correspond with the same kinds of instruments as the ones in the mixed input signal. Each instrument score information is aligned to the audio signal on a central node in an online fashion. Then, this information is sent to each peripheral node, which also knows all the previous instrument models and receives the score information frame by frame. Each peripheral node separates and synthesizes the instrument which is selected by the user. The user can select at each time the instrument from a group that he/she wants to listen to.

### Estimación distribuida con redes de difusión: algoritmo con combinadores adaptativos y agentes que preservan estimaciones locales

Jesús Fernández Bes<sup>1</sup>, Luis Antonio Azpicueta Ruiz<sup>1</sup>, Magno T. M. da Silva<sup>2</sup>, Jerónimo Arenas García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Carlos III de Madrid, España; <sup>2</sup>Universidad de São Paulo; azpicueta@tsc.uc3m.es

Adaptive diffusion networks have become an attractive approach to estimate an unknown set of parameters in a distributed manner employing the information sensed by a group of agents. Adaptive diffusion schemes are mainly based on two steps: adaptation and combination. The way in which each node calculates a combined estimation using the estimations received by its neighborhood is crucial, making adaptive combination schemes necessary in scenarios where, for instance, each node obtains measurements with different quality. In this paper, we describe an adaptive diffusion scheme that presents two main characteristics: 1) each node preserves a purely local estimation based on its local measurements; and 2) each node adaptively combines this estimation with those received from its neighbors, minimizing a least-squares cost function. We experimentally show that our scheme outperforms the state-of-the-art algorithm for diffusion networks with adaptive combiners.



## Some applications of distributed signal processing

Sergio Valcarcel Macua, Santiago Zazo

Universidad Politécnica de Madrid, España; sergio@gaps.ssr.upm.es

In this work we review some earlier distributed algorithms developed by the authors and collaborators, which are based on two different approaches, namely, distributed moment estimation and distributed stochastic approximations. We show applications of these algorithms on image compression, linear classification and stochastic optimal control. In all cases, the benefit of cooperation is clear: even when the nodes have access to small portions of the data, by exchanging their estimates, they achieve the same performance as that of a centralized architecture, which would gather all the data from all the nodes.

## Algoritmo de difusión para control activo de ruido en redes distribuidas

Alberto González Salvador, Miguel Ferrer Contreras, María De Diego Antón, Gema Piñero Sipán

Universitat Politècnica de València, España; mferrer@dcom.upv.es

En esta contribución se propone la implementación de un sistema de Control Activo de Ruido sobre una red de sensores acústicos distribuida. Dado que las soluciones centralizadas, adaptadas para su ejecución en redes distribuidas, requieren un alto intercambio de información entre los nodos, se presenta una alternativa basada en el algoritmo de filtrado-x LMS con una estrategia de difusión de información entre nodos vecinos. Resultados de simulación de las prestaciones del algoritmo presentado avalan su buen funcionamiento comparado con una estrategia no colaborativa.

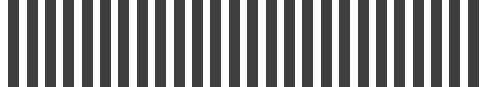
## Introducción de algoritmos clásicos de separación de mezclas de voz sincronizadas en redes wireless

Cosme Llerena Aguilar, Roberto Gil Pita, Manuel Rosa Zurera, David Ayllón Álvarez, Héctor Adrián Sánchez Hevia

Universidad de Alcalá, España; cosme.llerena@uah.es

Some types of Blind Source Separation algorithms perform better separation (in terms of the quality of the estimated speech sources) thanks to the synchronization of these speech mixtures before the separation. Furthermore, due to the use of this stage of synchronization, classical source separation methods designed for being used with microphone arrays with very little distance between sensors, can be used with arrays with higher distances than a few centimeters between nodes. This idea leads us to think that classical speech separation methods can be combined with wireless acoustic microphone networks, what is very important, since this type of arrays entails a large number of advantages.

In this work, the design and simulation of a wireless acoustic sensor network are carried out, considering that a classical speech separation method is combined with a stage of synchronization of speech mixtures.



Sesión VI :

Viernes, 5 de septiembre

11:40-14:00h.



---

**Lugar: Aula 2.1****Viernes, 05/09/2014: 11:40 - 14:00**

---

## **COMUNICACIONES MÓVILES V**

---

Presidente de la sesión: José Ignacio Alonso Montes

Presidente de la sesión: Sergio Fortes Rodríguez

### **Estudio del cálculo de la ganancia de normalización en sistemas reconfigurables multiestándar**

**Isabel Roche Vergara, Pedro Carro Ceballos, Paloma García Dúcar, José Ramón Pérez Cisneros, Jesús de Mingo Sanz**

Universidad de Zaragoza, España; irochver@unizar.es

Digital predistortion (DPD) is a highly cost-effective technique to linearize high power amplifiers (HPAs) in wireless applications. In this paper we propose a normalization gain control in the predistortion function synthesis to provide further improvement in terms of correction and linearity performance. The linearity dependency of the linearized amplifier upon the normalization gain and the transmitted signal has been investigated. It is shown that the linearity performance of the predistorter depends on the normalization gain factor. Transmitted signal characteristics such as probability density function (pdf) or peak to average power ratio (PAPR) affect to DPD performance. Thus, different normalization gain factors will be suitable depending on the transmitted signal. Tests carried out in LTE downlink and uplink transmissions confirm that the DPD performance improves when an adjustment of the normalization gain is included in the predistortion estimation process.

### **Información de contexto en la auto-gestión de redes small cells**

**Alejandro Aguilar García, Sergio Fortes Rodríguez, Raquel Barco Moreno**

Universidad de Málaga, Andalucía Tech, Departamento de Ingeniería de Comunicaciones; aag@ic.uma.es

Mobile communication networks complexity has grown in recent years due to the emergence of new network elements, technologies and services. Mobile network operators are challenged to deliver new high quality services, reducing both capital expenditures (CAPEX) and operating expenditures (OPEX). The solution to this complex problem is self-management and automation of the maximum number of processes in the network. The concept of Self-Organizing Networks (SON) offers the capability of self-configuration, self-optimization and self-healing in mobile networks. Moreover, thanks to large widespread of electronic devices and the information they can get from the environment about what is happening in every moment, those devices are an essential information source for SON mechanisms. In this work, a framework for context-awareness is proposed as well as the development of context-aware self-optimization mechanisms



## **ALMA: Plataforma para accesibilidad universal en smart cities**

**Juan Martín Carrasco, Raquel Barco Moreno**

Universidad de Málaga. Dpto. Ingeniería de Comunicaciones. 29071. Málaga. España; [jmartin@ic.uma.es](mailto:jmartin@ic.uma.es)

There are many people who should face different obstacles when moving accross cities in their daily lives. They are people with reduced mobility: wheelchair users, people with shopping trolleys, luggage or baby strollers, etc. This research work aims to overcome these difficulties providing the ALMA platform. This platform offers functions such as: computing a route between two points in which obstacles are avoided, showing where obstacles are, presenting accessible interesting points, allowing the user to notify new obstacles to let other users know about them, classifying routes according to its accessibility, etc. All these functions will be provided to the user through a mobile application for Android platform. In addition, the ALMA platform will allow to develop different applications besides the one proposed in this paper.

## **Evaluación del rendimiento de LTE mobile relay nodes en entornos ferroviarios de alta velocidad**

**Jaime Calle Sánchez, Eduardo Martínez del Nido, Mariano Molina García, José Ignacio Alonso Montes**

E.T.S.I. de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, España; [ignacio@gmr.ssr.upm.es](mailto:ignacio@gmr.ssr.upm.es)

El incremento del uso de móviles, portátiles y tabletas, ha conducido a un crecimiento exponencial de los servicios de datos en entornos móviles de alta velocidad. Dentro de este ámbito, el grupo de trabajo del 3GPP para la estandarización de LTE está prestando cada vez más atención a las comunicaciones en los entornos ferroviarios.

Este grupo de estandarización está promoviendo la utilización de Mobile Relay Nodes para mejorar las prestaciones obtenidas en escenarios ferroviarios de alta velocidad. En este artículo, los autores investigan la mejora de la capacidad ofrecida por el Mobile Relay para los usuarios a bordo del tren y su impacto en el rendimiento global de la red.

## **Estimación de canal con símbolos piloto para sistemas DCT-MCM en presencia de CFO**

**Francisco Javier Reynoso Diaz, Freddy Alberto Pinto Benel, Manuel Blanco Velasco, Fernando Cruz Roldán**

Universidad de Alcalá, España; [freddy.pinto@uah.es](mailto:freddy.pinto@uah.es)

El uso de los símbolos piloto para la estimación de canal está ampliamente extendido en los actuales sistemas de comunicación basados en modulación multiportadora (MCM) y en portadora única (SC-FDE), tanto para una estimación en el dominio de la frecuencia como en el dominio del tiempo. Mínimos cuadrados (LS) y mínimo error cuadrático medio (MMSE) están dentro de los métodos de estimación de canal más utilizados. En el presente trabajo se evalúa el rendimiento que presenta un sistema de comunicaciones DCT-MCM al utilizar una estima de canal basada en el sistema DFT-MCM, ambos en presencia de desplazamiento de la frecuencia de portadora. Se realiza una comparativa de los sistemas propuestos con la



transformada discreta del coseno tipo 4 (DCT4e) y con extensión simétrica como redundancia, frente a OFDM, el cual se basa en la transformada discreta de Fourier (DFT) y en el uso de prefijo cíclico como redundancia.

## Simulation of scheduling gains in LTE

Jesús Javier Alonso Sánchez<sup>1</sup>, Luis Mendo Tomás<sup>1</sup>, Jesús Silveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Madrid, España; <sup>2</sup>Aptica S.L., España; jjalonso@grc.ssr.upm.es

En este artículo se describe la implementación de un simulador del enlace descendente de un sistema LTE que es capaz de modelar con precisión las variaciones rápidas del canal que se producen debido al efecto del multitrayecto. Ello es vital a la hora de simular adecuadamente las ganancias que la planificación dependiente del canal que el sistema LTE es capaz de realizar. El objetivo es investigar la relación existente entre la tasa de datos binaria obtenida por una estación base y diferentes parámetros de los usuarios (como SINR o velocidad). El objetivo final del proyecto es obtener un modelo que pueda predecir la tasa binaria de la base como una función de algunos parámetros que caractericen las condiciones de los usuarios. Un planificador "proportional fair" es usado dada su capacidad para maximizar la tasa binaria a la vez que reparte el canal entre todos los usuarios existentes de forma equitativa. Algunas conclusiones obtenidas del trabajo realizado son enunciadas al final del artículo.

---

Lugar: Aula 2.2

Viernes, 05/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## COMUNICACIONES ÓPTICAS II: SISTEMAS

---

Presidente de la sesión: José Capmany Francoy

Presidente de la sesión: Oswaldo B. González Hernández

### Análisis de prestaciones del esquema de codificación vw-MPPM en canales ópticos atmosféricos modelados mediante distribución M

José María Garrido Balsells, Antonio Jurado Navas, Miguel Del Castillo Vázquez, Antonio Puerta Notario

Universidad de Málaga, España; jmgb@ic.uma.es

Esta comunicación tiene como objetivo el estudio de las prestaciones, en términos de probabilidad de error de bit, del esquema de codificación de múltiples pulsos por posición con peso Hamming variable (vw-MPPM) en sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas en los que la escintilación producida por la existencia de turbulencias atmosféricas se ha modelado mediante la distribución estadística M o también denominada Málaga, proponiendo



expresiones matemáticas cerradas para el cálculo de la probabilidad de error de bit media en función de las condiciones de turbulencia.

Este estudio está basado en la aplicación de un ajuste hiperexponencial sobre los datos de probabilidad de error de bit condicional en ausencia de fluctuaciones de señal debido a las mencionadas turbulencias, que resulta en expresiones analíticas cerradas que caracterizan el comportamiento de esta técnica de codificación de bloques no lineal.

Finalmente, las expresiones de probabilidad de error de bit condicional y promedio han sido refrendadas con resultados numéricos obtenidos mediante simulaciones de Monte-Carlo.

## **Simulador de planos de fase distorsionados para sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas**

**Miguel del Castillo Vázquez, Luis Ortega López, José María Garrido Balsells, Antonio Jurado Navas, Antonio Puerta Notario**

Universidad de Málaga, España; miguelc@ic.uma.es

En este trabajo se presenta un simulador de planos de fase para sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas. Dicho simulador permite generar planos de fase distorsionados bajo distintas condiciones de turbulencia atmosférica que se definen mediante parámetros característicos del canal turbulento, tales como el parámetro de estructura, la macroescala y microescala de la turbulencia, etc. Como métrica del nivel de distorsión producido, el simulador proporciona la varianza y del factor de Strehl asociado al plano generado. La herramienta desarrollada constituye un bloque dentro de otro simulador general para sistemas que incorporan óptica adaptativa, actualmente en desarrollo.

## **Protocolo de cooperación adaptativo para comunicaciones ópticas atmosféricas**

**Rubén Boluda Ruiz, Antonio García Zambrana**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación, España; rbr@ic.uma.es

Las comunicaciones ópticas atmosféricas (FSO) han generado mucho interés entre la comunidad investigadora últimamente debido a las ventajas inherentes que presenta. La mayor desventaja de estos sistemas es la turbulencia atmosférica que degrada seriamente el rendimiento de estos enlaces. Entre las técnicas que mejoran las prestaciones de estos sistemas, destaca recientemente el uso de comunicaciones cooperativas, y así poder utilizar otros transceptores disponibles en otros nodos de la red logrando así diversidad espacial. En esta comunicación se estudia un protocolo de cooperación adaptativo basado en la selección de camino óptico con máximo valor de desvanecimiento (irradiancia). Dada la no negatividad de las señales transmitidas, el máximo valor de irradiancia presenta mejores resultados que otros criterios estudiados en la bibliografía. Este protocolo de cooperación se presenta como una mejora de otros trabajos ya publicados, mostrando mayor robustez frente a las distancias.





## Codificación por desplazamiento de código para comunicaciones ópticas en el espectro visible con múltiples usuarios

Oswaldo B. González Hernández<sup>1</sup>, Marcos F. Guerra Medina<sup>1</sup>, Jesús A. Martín González<sup>2</sup>, Francisco A. Delgado Rajó<sup>3</sup>, Alejandro J. Ayala Alfonso<sup>1</sup>, Silvestre Rodríguez Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Laguna, España; <sup>2</sup>CENIEH, Universidad de Burgos, España; <sup>3</sup>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España; oghdez@ull.es

This paper describes a code-shift keying (CSK) scheme for multi-user visible light communications (VLC). This optical code-division multiple access (OCDMA) method is based on so-called random optical codes (ROC), which are characterized by their ease of implementation while still offering a quite acceptable performance as compared with other more sophisticated and complex optical codes, such as orthogonal optical codes. The code-shift keying scheme, which allows for the simultaneous transmission of an important number of users, is adequately addressed and its theoretical performance is compared with the experimental results obtained with a developed prototype. Finally, this prototype is tested for medium-quality audio-data transmission from several simultaneous emitting sources through different channels (using different codes), observing an appropriate performance where bit error rate (BER) can be completely controlled.

## Diseño e implementación de una FFT de alta velocidad para OFDM en comunicaciones ópticas

Julián Santiago Bruno<sup>1</sup>, Javier Valls Coquillat<sup>2</sup>, Vicenç Almenar Terré<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Argentina; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, España; jbruno@electron.frba.utn.edu.ar

The Fast Fourier Transform (FFT) is the key component in many signal processing algorithms. For example, it is used in the implementation of the modulation technique Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). This paper explains the real-time implementation of a high throughput parallel pipelined FFT for Optical OFDM using FPGA devices. The size of the FFT can be fixed, or configured at run-time, and it can take next values: 16, 64, 256 and 1024. For a FPGA Virtex-6 VLX240T-1 device, and using a 16-bit data word length, we achieved throughputs up to 6.58 Gbps for the run-time configurable size implementation, and between 6.71 to 6.97 Gbps for the fixed size implementation. The entire design has been done with System Generator blockset of Simulink to allow a rapid prototyping implementation.



## Señales DCO-OFDM eficientes para VLC utilizando redes neuronales adaptativas difusas (ANFIS)

Borja Genovés Guzmán, Víctor P. Gil Jiménez

Universidad Carlos III de Madrid, España; bgenoves@tsc.uc3m.es

In this paper, Adaptive Neural Fuzzy Inference Systems (ANFIS) are used for obtaining Direct Current biased Optical Orthogonal Frequency Division Multiplexing (DCO-OFDM) signals with low power envelope. Signals with very low crest factor obtained from Active Constellation Expansion (ACE) method are used for training our fuzzy systems. After the offline training, the ANFIS are able to generate from the original real-valued signal another real-valued one with more than 2 dB of power envelope reduction.

## Sistema VLC con modulación MPPM para la transmisión digital de audio

Alberto García-Viera Fernández<sup>1</sup>, Silvestre Rodríguez Pérez<sup>1</sup>, José Alberto Rabadán Borges<sup>2</sup>, Beatriz Rodríguez Mendoza<sup>1</sup>, Oswaldo B. González Hernández<sup>1</sup>, Alejandro J. Ayala Alfonso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Laguna, España; <sup>2</sup>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España; srdguezp@ull.es

En este trabajo se presenta un estudio de simulación sobre la aplicación de técnicas MPPM (Modulación por Posición de Pulsos Múltiples) en sistemas de comunicaciones ópticas no guiadas que opera en la región espectral del visible (VLC, Visible Light Communications). Un sistema VLC debe cumplir de manera simultánea con las funciones de comunicación e iluminación, lo cual implica la necesidad de emplear esquemas de modulación que permitan regular la intensidad lumínica de la lámpara que se emplea como emisor óptico. Por este motivo, y por su alta eficiencia espectral frente a los esquemas PPM comúnmente empleados en los sistemas infrarrojos tradicionales, es por lo que en este trabajo se propone el uso de esquemas MPPM, el cual permite controlar la intensidad a partir de la variación de la cantidad de pulsos transmitidos por símbolo. Por último, se presenta la implementación de un sistema VLC con modulación MPPM que permite la transmisión digital de audio. El sistema se ha diseñado para operar a una tasa transmisión de 640 kbps, suficiente para transmitir una señal digital de audio muestreada a 40 kHz con muestras de 16 bits sin compresión y en tiempo real.



---

**Lugar: Aula 2.3****Viernes, 05/09/2014: 11:40 - 14:00**

---

## **ESPECIAL IV: Homenaje al Prof. Mario Sorolla**

---

Presidente de la sesión: Miguel Beruete

Presidente de la sesión: Alejandro Martínez Abietar

### **Circuito equivalente multimodo para arrays periódicos de parches o ranuras rectangulares**

**Raúl Rodríguez Berral, Francisco Mesa Ledesma, Francisco Medina Mena**

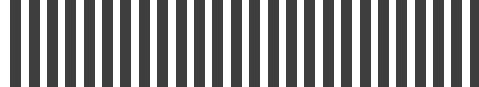
Universidad de Sevilla, España; medina@us.es

A multimodal equivalent circuit is presented for the modeling of the scattering of an obliquely incident plane wave by a two-dimensional periodic array of metallic patches (or apertures in a metallic screen). The metallic structure is embedded in layered dielectric medium. The equivalent network is directly derived from the underlying integral equation problem. All the lumped and distributed elements of the network are analytically obtained from a proposed frequency-independent surface current (patches) or electric field (slots) profile. The case of oblique conical incidence can be solved by properly choosing a linear combination of impinging plane waves that yield known current/field patterns. The proposed model accounts for dynamical effects over a very wide frequency range. The key advantages of the reported multimodal network representation are its analytical nature, its extremely low computational cost and that the physical phenomena involved in the scattering can easily be understood in terms of transmission line and lumped circuit reasoning.

### **Metamateriales cuasiópticos en ondas milimétricas y THz: hitos investigadores de Mario Sorolla**

**Miguel Beruete<sup>1</sup>, Francisco Falcone<sup>1</sup>, Miguel Navarro-Cia<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>Imperial College, UK; miguel.beruete@unavarra.es

In this work we will review the milestones achieved by the Teralab group during the development of the project Consolider EMET (Engineering Metamaterials) with a special memory to Catedrático Mario Sorolla. Most of the activity in the group has been directed towards millimeter-waves, terahertz and infrared technology. Here, several quasioptical devices both bi-dimensional and three-dimensional will be analyzed and discussed. As examples of bi-dimensional structures, we will show realizations of novel metasurfaces as well as polarization converters based on meandering hole arrays. Regarding three-dimensional structures we will show examples of metamaterial lenses based on the periodic stacking of extraordinary transmission hole arrays and inspired on epsilon near zero metamaterials concepts. Most of the devices presented have been experimentally tested using the facilities available in the Teralab of UPNA.



## Directividad y selectividad espaciales basadas en el control de la polarización

Jorge Carbonell Olivares, Francisco Javier Rodríguez Fortuño, Ana Díaz Rubio, Alejandro Martínez Abietar, Francisco Cervera Moreno, José Sánchez-Dehesa

Universitat Politècnica de València, España; jorcarol@upvnet.upv.es

The polarization of a plane wave in free space is used to control the excitation and the directionality of a guided electromagnetic wave. Experiments are conducted using a two-dimensional waveguide made of two parallel aluminum plates which is externally excited. The upper plate, which has a linear array of holes, is externally illuminated by a polarized wave whose incident wavevector is contained within a plane perpendicular to the waveguide and containing the linear array. Surprisingly, measurements show that the propagation inside the waveguide is highly asymmetrical, and is controlled by the polarization of the incoming wave. This extraordinary phenomenon is explained in terms of a simple model involving a set of equivalent dipoles excited at the hole positions. This is a powerful tool to sort different polarizations of a free space beam to different propagation directions of guided electromagnetic waves.

## Parametric study of chiral metamaterial structures for enhancing radiation characteristics of planar antennas

Oscar Fernández Fernández, Álvaro Gómez Gómez, Ángel Vegas García

Universidad de Cantabria, España; oscar.fernandez@unican.es

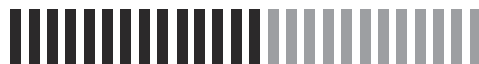
Chiral Metamaterials are artificial composite materials exhibiting further properties neither observed in its constituents nor available in the nature, such as negative refractive indices or high polarization plane rotations, or enhancing the composite features relative to the individual properties of its constituents. In this communication a comparative parametric study of different plane chiral metamaterials presenting 3D chirality is performed. The obtained results show how rosette-type structures are more appropriate to improve the rotation of the polarization plane whereas specular-type assemblies are more suitable for obtaining broader band widths. Finally, the application of these structures as antenna plane covers for enhancing the antenna gain and axial ratio is also examined.

## Antena metamaterial de doble frecuencia para Aplicaciones TT&C en Banda C

Amagoia Tellechea<sup>1</sup>, Juan Carlos Iriarte<sup>1</sup>, Iñigo Eterra<sup>1</sup>, Ramón Gonzalo<sup>1</sup>, Fernando Monjas<sup>2</sup>, Silvia Arenas<sup>2</sup>, Rodrigo Manrique<sup>2</sup>, Antonio Montesano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pública de Navarra, España; <sup>2</sup>EADS Astrium CASA Espacio, España; amagoia.tellechea@unavarra.es

In this paper an antenna with a metamaterial superstrate for TT&C application at C low band (working simultaneously at 3.7GHz and 4.2GHz) is presented. The superstrate of the antenna is composed by two layers: first one is a metallic sheet with equidistant holes while the second



layer, placed under the first one, is composed by equidistant rings with a Jerusalem shaped cross inside each of them. Both right hand (RHCP) and left hand (LHCP) circular polarization are obtained. It is demonstrated that the proposed configuration can be a competitive alternative regarding the bulky horn antennas conventionally employed for this application due to its compactness and lightness. This work was carried out within the framework of the Compact Low-Mass Global Antennas project from ESA.

## **Automated synthesis of complementary split ring resonator (CSRR) loaded transmission lines by means of two step optimization based on aggressive space mapping (ASM)**

**Jordi Selga Ruiz<sup>1</sup>, Ana Rodríguez Pérez<sup>2</sup>, Vicente Boria Esbert<sup>2</sup>, Ferran Martín Antolín<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitat Autònoma de Barcelona, España; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València; amrodri@iteam.upv.es

This paper is focused on the automated synthesis of transmission lines loaded with complementary split ring resonators (CSRRs). These structures are of special interest for the implementation of resonant-type metamaterial transmission lines. A new two-step aggressive space mapping (ASM) optimization algorithm, able to automatically generate the layout of these artificial lines, has been developed. The main relevant aspects of the proposed algorithm are: the capability to determine the implementable circuit elements for a given target response and find in few iteration steps a valid solution, thanks to this new proposed method which provides an initial layout very close to the final solution

---

Lugar: Aula 2.4

Viernes, 05/09/2014: 11:40 - 14:00

---

## **EDUCACIÓN II**

---

Presidente de la sesión: Marta Cabedo Fabrés

Presidente de la sesión: Pilar Candelas Valiente

### **El smartphone como instrumento de medida en experimentos caseros de física**

**Álvaro Page, Pilar Candelas Valiente, Constanza Rubio, Francisco Belmar**

Universitat Politècnica de València, España; pcandelas@fis.upv.es

El objetivo de esta ponencia es proponer el uso de smartphones como equipos de medida para el desarrollo de experiencias caseras de apoyo a la enseñanza de la Física en el estudio de ingeniería de Telecomunicación. En particular se van a comentar algunas aplicaciones cuantitativas de los acelerómetros de dichos dispositivos. En los trabajos desarrollados se



estudian aspectos como la medición de la aceleración normal en el movimiento circular uniforme, aceleraciones en las oscilaciones de un péndulo, o la relación entre la aceleración y el desplazamiento en las oscilaciones lineales. El uso de smartphones en la enseñanza de la Física presenta ventajas muy interesantes. Además de ser un sistema de medida de precisión aceptable, resulta muy atractivo para los alumnos, que conocen por primera vez las posibilidades de diferentes tipos de sensores. De esta manera se relacionan magnitudes abstractas con los procedimientos prácticos para cuantificarlas. Esto suele resultar atractivo para los alumnos de ingeniería, que suelen estar muy interesados por las herramientas tecnológicas y sus aplicaciones. Se ha realizado una experiencia piloto con los alumnos de primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de Valencia. Los resultados muestran las posibilidades de esta técnica y sus ventajas en la incorporación de trabajos aplicados en la enseñanza de la Física en primeros cursos de las ingenierías.

### **Laboratorio virtual móvil para ingeniería en la Universitat Oberta de Catalunya**

**David García Solórzano, Emiliano Domínguez, Carlos Monzo, Germán Cobo, José Antonio Morán, Eugènia Santamaría**

Universitat Oberta de Catalunya, España; dgarciaso@uoc.edu

Mobile devices, especially smartphones and tablets, are transforming how people engage in their daily lives. This fact also affects teaching-learning process, which should meet the requirements of mobile learning. The adaptation of degrees to the characteristics of mobile devices is a challenge for all the degrees, but particularly for scientific and engineering ones, which require practical experimentation via laboratories. In this regard, the present paper introduces an ongoing mobile virtual laboratory which allows students to interact with simulations and practical exercises in order to learn and understand theoretical concepts more easily. The first steps have mainly focused on the creation of an iOS framework that enables the easy incorporation of new simulations and exercises.

### **Dispositivo electrónico de utilidad en la avicultura gestionado telemáticamente**

**Iván Trujillo de la Rosa, Alejandro José Ayala Alfonso, Silvestre Rodríguez Pérez, Beatriz Rodríguez Mendoza, Oswaldo González Hernández**

Universidad de La Laguna, España; aayala@ull.es

El presente trabajo ha tenido como objetivo el diseño e implementación de un dispositivo electrónico que permite el control de la luminosidad ambiental en recintos dedicados a la avicultura. La configuración de dicho sistema por parte del usuario se puede realizar mediante una interfaz tipo teclado/display o, de forma remota, a través de un módem GSM mediante mensajes SMS. Con ello se logra aumentar el número de horas de luz durante el día, adelantando y atrasando de forma artificial, respectivamente, el amanecer y el ocaso, lo que repercutirá de forma positiva en el incrementando del número de ejemplares nacidos en cada temporada de cría.



Su realización constituye un proyecto dirigido a alumnos del Máster de Ingeniería Electrónica de la Universidad de La Laguna como parte del proyecto docente de la asignatura de Sistemas Analógicos de Comunicación, permitiendo aunar en una única experiencia conocimientos relacionados con la electrónica y las comunicaciones. Con ello se logra que los alumnos realicen una experiencia de laboratorio de carácter didáctico donde pueden comprobar cómo aplicando los conocimientos de tipo electrónico que poseen, pueden obtener un dispositivo de utilidad práctica.

## **Diseño de un monocromador de alta resolución para el análisis de señales ópticas**

**Marcos F. Guerra Medina, Fernando Rivera López, Leopoldo Martín, Víctor Lavín Della Ventura, Inocencio R. Martín, Néstor E. Capuj, Oswaldo González Hernández**

Universidad de La Laguna (ULL), España; mfguerra@ull.es

Abstract- The present work describes the design, implementation and calibration of a high resolution monochromator which is able to separate spectral components of light in the visible region of the electromagnetic spectrum. The developed prototype constitutes a low cost solution as compared with other similar commercial devices, but offering a noteworthy performance making it perfectly valid for research studies as well as educational purposes, the latter being the primary application for which it was conceived. The main element of the monochromator is a diffraction grating blazed at 500 nm that is moved by the action of a stepper motor, which is controlled by means of a microcontroller, device that simultaneously must digitize the data from the optical sensors and provide them to the main personal computer. Finally, an intuitive user interface, developed in G language, allows us to easily interact with the monochromator, save and display graphically the spectrum data, making the whole system a complete and useful tool for optical spectrum analysis by part of experienced researchers but also beginner students in optical spectroscopy.

## **Diseño de un transmisor OFDM y un DAC para la docencia**

**Marcos F. Guerra Medina<sup>1</sup>, Oswaldo B. González Hernández<sup>1</sup>, Francisco A. Delgado Rajó<sup>2</sup>, José A. Rabadán Borges<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de La Laguna, España; <sup>2</sup>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España; oghdez@ull.es

The purpose of the present work is the design and implementation of an electronic device that allows us to transmit QAM-OFDM modulated signals using a FPGA. The basic design methodology followed in the development of this digital system has been to create a hardware description language (VHDL) code. The main focus relies on an implementation using as less as possible resources while ensuring the required high performance. However, in order to allow the adaptation of the design to different applications, a flexible adaptability of internal bit vector widths was carried out. Finally, the design and implementation of a DAC (Digital to analog converter) was necessary to transmit the signal where the sampling frequency equals 25 MHz. The prototype must be fully integrated in the used FPGA (Virtex-5). On the other hand,



it will have the option to get the power supply of the development board in order to avoid an additional power supply that increases the prototype complexity.

## **Diseño e implementación de herramienta didáctica basada en redes WPAN**

**Jorge Emilio Pastor Chanca, Pablo Corral González**

Universidad Miguel Hernández, España; jorge.pastor01@alu.umh.es

In this document is showed how is developed and implemented a teaching tool based on Mahjong, a board game who works with intelligence, judgment and strategy, using Arduino platform and a wireless communication system based on Bluetooth modules in order to communicate different users. Arduino is coupled to a 3,2 inch touchscreen and a Bluetooth aerial. One time the program is running, they may see a dynamic menu and with a few touches, Arduino will calculate our score and the score of the rest of users. It is expected that, in future, the use of BLE (Bluetooth Low Energy) or Smart Bluetooth in order to decrease battery consumption of the system.

---

Lugar: Aula 2.5

Viernes, 05/09/2014: 11:40 - 14:00

## **ESPECIAL V: COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES**

---

Presidente de la sesión: Antonio M. Vidal Maciá

Presidente de la sesión: Alberto González Salvador

## **Optimizing a 3D-FWT code in a cluster of CPUs + GPUs**

**Gregorio Bernabé, Javier Cuenca, Domingo Giménez Cánovas**

Universidad de Murcia, España; domingo@um.es

The development and optimization of code for hybrid clusters of multicore CPUs and manycore GPUs is a complex task which requires a deep knowledge of the different components of these computational systems and, also, of the scientific problem to be solved and the different programming paradigms to be used for its efficient solution. This paper summarizes the work described in [1] about the optimization of the 3D Fast Wavelet Transform (3D-FWT) for hybrid CPU-GPU clusters. An important reduction of the compression time of long video sequences has been obtained.





## **NNMFPACK: primera aproximación a una biblioteca paralela versátil para el cálculo de la NNMF**

**Alberto Cocaña Fernández<sup>1</sup>, Noelia Díaz Gracia<sup>1</sup>, Francisco J. Martínez Zaldívar<sup>2</sup>, Raquel Cortina Parajón<sup>1</sup>, Víctor M. García Mollá<sup>2</sup>, Pedro Alonso<sup>1</sup>, Antonio M. Vidal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Oviedo, España; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València; avidal@dsic.upv.es

In this work we present NNMFPACK. NNMFPACK is a library that includes several algorithms to calculate the Nonnegative Matrix Factorization of a real matrix. The library is designed to work on different current parallel architectures: sequential computers, multicore, Graphic Processing Units (GPU) or MIC coprocessors such as Intel XeonPhi. NNMFPACK routines are written in C language using, as appropriate, OpenMP, development technologies by Intel or CUDA development environment. The current version is designed for Linux operating systems. It also allows to be called from Octave/Matlab using mex files. The paper includes an overview of the library, instructions for installation, configuration and use, and an initial evaluation of the performance on different parallel architectures.

## **Towards a High Performance Computing Library for MIMO Communication Systems**

**Carla Ramiro Sánchez<sup>1</sup>, Antonio M. Vidal Maciá<sup>1</sup>, Alberto González Salvador<sup>2</sup>, Luis Vergara Domínguez<sup>2</sup>, Addisson Salazar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación. Universidad Politècnica de València.; <sup>2</sup>Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM). Universitat Politècnica de València; cramiro@dsic.upv.es

Nowadays, consumption of mobile multimedia services is increasing due to the emergence of new devices such as smart phones and tablets. To cover these new requirements, several communication standards are emerging and evolving, searching higher transmission rates and coverage. One of the techniques that achieves these targets is the use of multiple transmit and receive antennas, known as MIMO. However the problems that arise from this technology are very complex so it is necessary to develop efficient and low-complexity algorithms capable of running on high performance computers, such as multicore and GPU systems. We propose a set of efficient routines to perform some of the critical stages in MIMO communication systems such as channel coding, preprocessing, precoding and detection. These functions are optimized to be run in a wide range of architectures increasing the portability of scientific codes between different computing environments.



## Computación eficiente del ruido generado por aeronaves usando CUDA

Noelia Díaz Gracia, Miguel López Portugués, Jesús A. López Fernández, Mónica Alonso González, Raquel Cortina Parajón, Rafael González Ayestarán, Fernando L. Las Heras Andrés, José Ranilla Pastor

Universidad de Oviedo, España; ranilla@gmail.com

In this work, we present a computationally efficient tool (based on parallel computing and implemented using CUDA) for calculating the noise scattered by an object over whose surface the pressure distribution and its normal derivative are known. The method entails a Matrix-Vector Product where the matrix elements are calculated on-the-fly in order to minimise the memory requirements. In the experimental analysis, we prove that it can be achieved a reduction of an order of magnitude in the runtime when using two of the latest NVIDIA GPU architectures (Fermi and Kepler) compared to our parallel implementation for CPUs. As a result, the presented tool (aimed at GPUs) complements the authors' tools for the computation of the acoustic field over the obstacle surface, thus yielding an efficient tool for noise control applications.

## Estudio de costes computacionales de métodos de modelado dinámico de señales EEG

Gonzalo Safont<sup>1</sup>, Addisson Salazar<sup>1</sup>, Luis Vergara<sup>1</sup>, Antonio Vidal<sup>2</sup>, Alberto González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia, Universitat Politècnica de València, España;

<sup>2</sup>Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universitat Politècnica de València; gonsaar@upvnet.upv.es

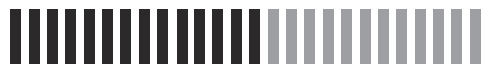
This paper presents a computational cost analysis for dynamic modeling methods considering its application to real-time biomedical applications. The analyzed methods are Dynamic Bayesian Networks (DBN) and Sequential Independent Component Analysis Mixture Modeling (SICAMM). The results show that the ICA-based methods have a lower computational cost than the BN-based methods. The applicability of these methods to patient monitoring using EEG signals is discussed besides the improvement of the time response by means of parallelization techniques.

## Evaluación de codificadores de vídeo actuales

Rafael Rodríguez Sánchez<sup>1</sup>, Francisco D. Igual Peña<sup>2</sup>, José Luis Martínez Martínez<sup>3</sup>, Rafael Mayo<sup>1</sup>, Enrique S. Quintana Ortí<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Jaume I (UJI), España; <sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid, España; <sup>3</sup>Universidad Castilla-La Mancha, España; rarodrig@uji.es

In 2013, there was a revolution in the video coding field. During that year, evolutions of the widely-used H.264/AVC and VP8 video codecs were presented: HEVC and VP9, respectively. These new codecs promise significant advances in compression efficiency and video resolution via notable enhancements on existing tools or by introducing new techniques. However,



the improvements on compression efficiency and increased video resolution come at the expense of increased computational needs for the video encoders. In this paper, we evaluate implementations of all these video encoders, studying conventional figures-of-merit such as performance and encoding efficiency, but also parallel scalability and energy consumption, which are wellfounded metrics in todays' multicore processors.

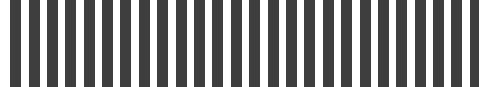


URSI 2014



# Índice de autores

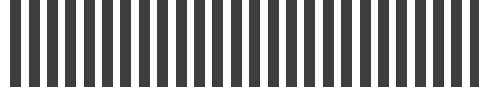




- Abdo-Sánchez, Elena 125,  
Abril, Jordi 68  
Acedo Hernández, Rocío 62,  
Agrawal, Amit 124  
Aguasca Solé, Albert 68  
Aguayo-Torres, Mari Carmen 112  
Aguilar García, Alejandro 76, 139  
Aguilar Talens, Albert 106  
Aguirre, Erik 128, 129  
Aja Abelán, Beatriz 130  
Akalin, Tahsin 124  
Al-Zoubi, Asem 64  
Albarracín Vargas, Fernando 98  
Alcañiz Raya, Mariano 105  
AlFaqawi, Mona 64  
Algarín Guisado, José Miguel 114,  
Almenar Terré, Vicenç 143  
Alonso González, Mónica 152  
Alonso Montes, José Ignacio 55, 139, 140,  
Alonso Sánchez, Jesús Javier 141  
Alonso, María 68,  
Alonso, Pedro 151,  
Álvarez López, Yuri 67  
Amils Samalot, Ricardo Ignacio 95  
Angulo, Jesús 105  
Antonino-Daviu, Eva 49, 98, 99  
Arboleya, Ana 67  
Arce Vila, Pau 132  
Arenas Buendía, Cristina 135,  
Arenas, Silvia 146  
Arenas García, Jerónimo 136,  
Ares Pena, Francisco José 52, 82, 108, 123  
Arnedo Gil, Israel 84, 115  
Arrebola, Manuel 118  
Arregui Padilla, Iván 84  
Artacho Pérez, Carla A. 106  
Artal Latorre, Eduardo 83, 96, 102, 130  
Astrain, José Javier 128, 129  
Ausin Azofra, José Manuel 105  
Ayala Alfonso, Alejandro José 143, 144, 148  
Ayllón Álvarez, David 103, 137  
Azpigueta Ruiz, Luis Antonio 136  
Azpigueta, Leire 128, 129  
Badolato, Alejandro 67, 125  
Baghdadi, Hisham 128,  
Balbastre Tejedor, Juan Vicente 114,  
Baquero Escudero, Mariano 51, 67, 115,  
116, 134, 135,  
Barba Gea, Mariano 52 (pte sesión) 67, 81,  
118  
Barbarov Rostán, Gerardo 99  
Barco Moreno, Raquel 61, 62, 76, 93, 94,  
111, 122, 139, 140  
Barrera, David 89, 90  
Beaskoetxea, Unai 124  
Becerra González,  
Juan A. 97  
Behr, Volker Christian 114  
Belda-Lois, Juan Manuel 106  
Belenguer Martínez, Ángel 85, 100  
Belmar, Francisco 147  
Benarroch, Ana 63  
Benito Pertusa, David 84  
Benlloch Baviera, José María 106  
Berenguer Verdú, Antonio 67, 134, 135  
Bernabé, Gregorio 150  
Bernabeu-Jiménez, Tomás 116  
Bernardo Clemente, Bernardo 134, 135  
Beruete, Miguel 55, 114, 119, 124, 125, 145  
Besada Sanmartín, José Luis 67, 125  
Blanco del Campo, Álvaro 79  
Blanco Velasco, Manuel 140  
Blary, Karine 124  
Blaum, Mario 70  
Boluda Ruiz, Rubén 142  
Boria Esbert, Vicente Enrique 77, 83, 84, 85,  
100, 115, 135, 147  
Bousdar Ahmed, Dina 98  
Breuer, Felix 114  
Briceño Mezquita, Monserrat 72  
Broquetas Ibars, Antoni 67, 68  
Bruch, Daniel 95  
Bruno, Julián Santiago 143  
Buenestado García, Víctor 61, 95  
Cabañas Molero, Pablo 136  
Cabedo Fabrés, Marta 56, 73, 99, 147  
Cagigas Ibáñez, Jaime 130  
Calle Sánchez, Jaime 140



- Callejón Leblic, Amparo 99  
Calvo, Conrado J 107  
Camacho-Peñalosa, Carlos 51, 96, 98, 113, 125  
Cambor Díaz, René 67, 78, 79, 80, 119  
Candelas Valiente, Pilar 57, 147  
Cano de Diego, Juan Luis 83, 96, 102  
Capmany, José 55, 89, 141  
Capmany, Juan 89  
Capuj, Nestor E. 149  
Carbonell Olivares, Jorge 146  
Carpintero del Barrio, Guillermo 88, 120  
Carrera Suárez, Luis Fernando 116, 134  
Carro Ceballos, Pedro Luis 130, 131, 139  
Casas Olmedo, Sergio 124  
Castro, Paula M. 86  
Català Pérez, Joan Marc 69  
Cervera Moreno, Francisco 146  
Chahadih, Abdallah 124  
Chorro, Francisco J. 107  
Chudzik, Magdalena 84  
Cobo, Germán 148  
Cobos Serrano, Máximo 121  
Cocaña Fernández, Alberto 151  
Cogollos Borrás, Santiago 48, 84, 86  
Coll Perales, Baldomero 75, 111  
Colomer Granero, Adrián 105  
Córcoles Ortega, Juan 66  
Corral González, Pablo 71, 77, 150  
Corral, Vinicio 120  
Cortina Parajón, Raquel 151, 152  
Coves Soler, Ángela 85  
Crespo Cadenas, Carlos 97  
Criado, Laura 63  
Cruz Roldán, Fernando 71, 140  
Cuenca, Javier 150  
Chorro, Francisco J. 107  
da Silva, Magno T. M. 136  
Dapena, Adriana 86  
De Diego Antón, María 50, 105, 107, 137  
de la Bandera Cascales, Isabel 62, 93, 94  
de la Fuente Rodríguez, Luisa 96, 130  
de la Torre, José Luis 76  
de los Reyes Cánovas, Ruth 101  
de los Reyes Davó, Elías 101  
de Mingo Sanz, Jesús 53, 130, 131, 139  
de Paco, Pedro 67, 68,  
del Castillo Vázquez, Miguel 141, 142  
Delgado Rajó, Francisco A. 143, 149  
Della Ventura, Víctor Lavín 149  
Despujol Zabala, Ignacio 73  
Díaz Caballero, Elena 100  
Díaz Gracia, Noelia 151, 152  
Díaz Pineda, Jaime 106  
Díaz Rubio, Ana 146  
Diego Arroyo, Laura 97  
Diez González, Carmen 95  
Domínguez Chapman, Frank A. 91  
Domínguez, Emiliano 148  
Echeveste Guzmán, José Ignacio 65  
Ederra, Iñigo 120, 146  
Emmerich, Rudolf 90  
Encinar Garcinuño, José Antonio 47, 67, 80, 81, 118  
Engheta, Nader 125  
Esteban González, Héctor 50, 85, 100  
Esteban, Jaime 125  
Esteve Domingo, Manuel 132, 133  
Etayo, David 119, 124  
Expósito Pérez, Miquel 104  
Falcone, Francisco 128, 129, 145  
Fernández Fernández, Oscar 146  
Fernández García, Miguel 47, 67, 77, 78, 79, 80, 119  
Fernández González, Herman 64  
Fernández González, José Manuel 65, 93  
Fernández Navarro, Mariano 75  
Fernández Segovia, José Ángel 93  
Fernández, Tomás 67  
Fernandez-Bes, Jesús 136  
Fernández Prieto, Armando 101  
Ferrando Bataller, Miguel 46, 67, 71, 73, 98, 99  
Ferrando Rocher, Miguel 82  
Ferrer Contreras, Miguel 107, 137  
Fierrez, Julián 67



- Flores Martos, Lydia 61  
 Fondevila Gómez, Javier 82  
 Fortes Rodríguez, Sergio 45, 55, 61, 76, 139  
 Franco Pedroso, Javier 103, 104  
 Freire Rosales, Manuel José 114  
 Gaillot, Davy P. 128  
 Galindo, Álvaro 88, 120  
 Gallée, François 135  
 Gallego Puyol, Juan Daniel 95  
 García Callejo, F. Javier 107  
 García Collado, Ángel J. 113  
 García del Pino, Pedro 63  
 García Dúcar, Paloma 130, 131, 139  
 García Fernández, Juan Antonio 75  
 García García, José Ángel 96  
 García Gascó Trujillo, Javier 65  
 García González, Cebrián 67  
 García Herrero, Francisco Miguel 69  
 García Mollá, Víctor M. 110, 151  
 García Morales, Rubén Darío 94  
 García Muñoz, Luis Enrique 67, 120  
 García Olcina, Raimundo 106  
 García Pedrajas, Antonio Jesús 93, 112  
 García Pino, Antonio 67, 125  
 García Ramos, Jesús 67, 122  
 García Sevilla, Javier 101  
 García Solórzano, David 148  
 García Villalba, Luis Javier 70  
 García Zambrana, Antonio 142  
 García Viera Fernández, Alberto 144  
 Garrido Balsells, José María 141, 142  
 Genovés Guzmán, Borja 144  
 Gil Jiménez, Víctor P. 110, 144  
 Gil Pita, Roberto 103, 122, 137  
 Gil Raga, Jordi 84  
 Gil, José M. 67  
 Gil, Unai 70  
 Giménez Cánovas, Domingo 150  
 Giménez Salazar, Pablo 132, 133  
 Gimeno Martínez, Benito 48, 83, 84  
 Glinzig, Bert Norman 72  
 Gómez Andrades, Ana 61, 93, 94  
 Gómez Gómez, Álvaro 146  
 Gómez Laso, Miguel Ángel 48, 83, 84, 114  
 Gómez Martín, Rafael A. 69  
 Gómez Moya, Ramón Arquímedes 71  
 Gómez Paredes, Gerardo 111, 112, 122, 133  
 Gómez Piris, Iván 103  
 Gómez Tomero, José Luis 102  
 Gómez, Xabier 70  
 González Ayestarán, Rafael 152  
 González Corredoiras, Marta 78, 79, 80  
 González de Aza, Miguel Ángel 65  
 González Domínguez, Javier 104  
 González Hernández, Oswaldo B. 55, 141, 143, 144, 148, 149  
 González Iglesias, Daniel 84  
 González Martínez, Antonio Javier 106  
 González Martínez, Santiago Renán 132  
 González Morales, María Jesús 87  
 González Plaza, Enrique 81  
 González Posadas, Vicente 79, 98  
 González Rodríguez, Joaquín 103, 104  
 González Salvador, Alberto 54, 56, 107, 110, 136, 137, 150, 151, 152  
 González Sosa, Ester 67  
 González Valdés, Borja 67, 125  
 González, Miguel A. 67  
 Gonzalo García, Ramón 49, 98, 100, 120, 146  
 Gordón Gallegos, Carlos 88  
 Góriz Sáez, Juan Manuel 76  
 Gozávez Sempere, Javier 49, 75, 76, 93, 111  
 Grajal, Jesús 67, 125  
 Guerra Medina, Marcos F. 143, 149  
 Guerrero Gomez-Olmedo, Ricardo 133  
 Guerri Cebollada, Juan Carlos 132  
 Guixeres Provinciale, Jaime 105  
 Gutiérrez Asueta, Jéssica 67  
 Gutiérrez Parera, Pablo 121  
 Gutiérrez Gallardo, Carolina 111  
 Guzman Martínez, Robinson Cruzoe 88, 120  
 Hadarig, Andreea 78, 79, 119  
 Haentjens, Benoît 97  
 Han, Xiang-Lei 124





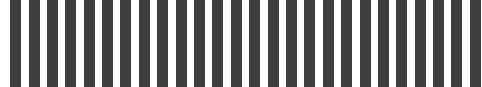
- Hernández Franco, Carlos 72  
Herranz Herruzo, José Ignacio 47, 80, 81, 82  
Herrera Guardado, Amparo 97, 131  
Hotopan, George Roberto 67, 78, 79, 80, 119  
Ibáñez Loinaz, Asier 100  
Igual Peña, Francisco D. 152  
Imbert, Marc 117  
Inclán Alonso, José Manuel 65  
Iriarte, Juan Carlos 146  
Izquierdo León, Juan F. 66  
Jara Rico, Antonio 101  
Jatib Khatib, Emil 94  
Jato Llano, Yolanda 131  
Jiménez Galindo, Álvaro 88  
Jiménez Martín, José Luis 79  
Jofre Roca, Lluís 67, 68, 117  
Juan Lácer, Leandro 53, 128  
Junkin, Gary 67, 68  
Jurado Navas, Antonio 75, 141, 142  
Kaddoura Marín, Omar 111  
Kelber, Kristina 72  
Laborra, Tomás 129  
Lamas Seco, José J. 86  
Lancho Serrano, Alejandro 110  
Landesa Porras, Luis 88  
Laparra Hernández, José 106  
Larumbe Gonzalo, Belén 100  
Las Heras Andrés, Fernando L. 52, 67, 68, 78, 79, 80, 81, 118, 119, 152  
Laurin, Jean-Jacques 81  
Laviada Martínez, Jaime 67  
Lázaro de Barrio, Oscar 75, 111  
Leal Sevillano, Carlos A. 67  
Legaz Aparicio, Álar Ginés 105  
Leijtens, Xaveer J.M. 88, 120  
Leiro Vidal, José Manuel 108  
León Fernández, Germán 81  
Lienard, Martine 128  
Liu, Shuchang 124  
Llerena Aguilar, Cosme 103, 137  
Lopetegui Beregaña, José María 84  
López Fernández, Isaac 95  
López Fernández, Jesús A. 152  
López Furelos, Alberto 108  
López Martín, María Elena 108  
López Monfort, José J. 52, 121  
López Portugués, Miguel 152  
López Iturri, Peio 128, 129  
López Sastre, Roberto 133  
Loredo Rodríguez, Susana 81  
Lort Cuenca, Marc 68  
Losada Binue, M. Angeles 91  
Lozano Díez, Alicia 103  
Lujambio Genua, Aintzane 84, 115  
Luna Ramírez, Salvador 61, 62, 93, 94, 95  
Madero Ayora, María J. 97  
Maestre, Haroldo 89  
Maestrojuán, Itziar 120  
Mahillo Isla, Raúl 87  
Manrique, Rodrigo 146  
Margineda Puigpelat, José 51, 113  
Marín, Jordi 67, 68  
Marini, Stephan 85  
Marqués Villaroya, David 101  
Márquez Segura, Enrique 101  
Martel, Jesús 101  
Martellosio, Andrea 85  
Martín Antolín, Ferrán 147  
Martín Carrasco, Juan 122, 140  
Martín González, Jesús A. 143  
Martín Guerrero, Teresa M. 49, 95, 96, 125  
Martín Rodríguez, Ernesto 113  
Martín Rodríguez, Fernando 123  
Martín, Inocencio R. 149  
Martín, Leopoldo 149  
Martín Vega, F. Javier 112  
Martínez Abietar, Alejandro 55, 119, 145, 146  
Martínez del Nido, Eduardo 140  
Martínez Delgado, Pedro Amador 106  
Martínez Giner, Sara 81, 82, 134  
Martínez Inglés, María Teresa 128  
Martínez Martínez, José Luis 152  
Martínez Ortega, José Manuel 77  
Martínez Pérez, Jorge Daniel 51, 77, 115  
Martínez Ros, Alejandro Javier 102



- Martínez Zaldívar, Francisco José 110, 151  
 Martos Torres, Julio 106  
 Masa Campos, José Luis 124  
 Mateo, Javier 91  
 Mayo, Rafael 152  
 Mediavilla Sánchez, Ángel 83, 102  
 Medina Mena, Francisco 87, 100, 101, 123, 145  
 Menargues Gómez, Esteban 84  
 Mencía Oliva, Beatriz 67, 125  
 Méndez Aller, Mario 120  
 Mendo Tomás, Luis 141  
 Mendo, Adriano 95, 112  
 Menéndez, Óscar 67  
 Mercader Pellicer, Salvador 102  
 Mesa Ledesma, Francisco 13, 48, 86, 145  
 Millet Roig, José, 107  
 Mira, Fermín 83  
 Mohamed Mohamed-Hicho, Nora 99  
 Mohino Herranz, Inmaculada 122  
 Molero, Carlos 87, 123  
 Molina Cuberos, Gregorio J. 113  
 Molina Fernández, Iñigo 90  
 Molina García, Mariano 51, 140  
 Molina Moreno, Benjamín 132, 133  
 Molina Vinagre, Luis Joaquín 88  
 Molina Cuberos, Gregorio J. 113  
 Molina García Pardo, José María 110, 128  
 Monerris Belda, Óscar 84  
 Monjas, Fernando 146  
 Montejo, José R. 67  
 Montero de Paz, Javier 67  
 Montero Selma, Sergio 76  
 Montes Viñas, Pablo Emilio 114  
 Montesano, Antonio 146  
 Monzó, Carlos 148  
 Moraleda Soler, Alejandro 111  
 Morán, José Antonio 148  
 Moreno Fuentes, Francisco 136  
 Morro Ros, José Vicente 85  
 Mosquera, Carlos 112  
 Muñoz Luengo, Pablo 62, 93, 94  
 Muñoz San Martín, Sagrario 95  
 Muñoz, Juan 113  
 Nahata, Ajay 124  
 Naranjo Hernández, David 99  
 Naranjo Ornedo, Valery 105  
 Navarro Méndez, Diana Verónica 116, 134  
 Navarro-Cia, Miguel 75, 114, 119, 124, 125, 145  
 Nematollahi, Hoda 81  
 Ng Molina, Francisco Yak 96, 98  
 Nova, Enrique 67,68  
 Noval Sánchez de Toca, Álvaro 65  
 Oliver Balsalobre, Pablo 62, 112  
 Orazbayev, Bakhtiyar 114, 125  
 Ortega García, Javier 67,  
 Ortega López, Luis 142  
 Ortega Moñux, Alejandro 90  
 Ortuño, Rubén 119  
 Pacheco Peña, Víctor 114, 125  
 Padilla de la Torre, José Luis 76  
 Padilla de la Torre, Pablo 76  
 Page de la Vega, Juan E. 65  
 Page, Álvaro 147  
 Page, Juan Enrique 65, 66, 81, 125  
 Palacios, Inés 120  
 Palau Salvador, Carlos E. 54, 132, 133  
 Palomo Fernández, Inmaculada 133  
 Parra Cerrada, Ángel 79  
 Parrón, Josép 67, 68  
 Pascual García, Juan 128  
 Pascual, Juan Pablo 67  
 Pastor Chanca, Jorge Emilio 150  
 Pedraza, Salvador 112  
 Peña Traslviña, Néstor Misael 114  
 Peñaranda Foix, Felipe 64  
 Pérez Cisneros, José Ramón 130, 131, 139  
 Pérez Mantilla, Susana 96  
 Pérez Palomino, Gerardo 67, 118  
 Pérez Parras, Sergio 96  
 Pérez Quintanilla, Ana Rosa 83, 102  
 Person, Christian 135  
 Pidre Mosquera, José Manuel 87  
 Piñero Sipán, Gema 54, 136, 137  
 Pinto Benel, Freddy Alberto 71, 140



- Poncela González, Javier 122, 133  
Puerta Notario, Antonio 141, 142  
Quintana Ortí, Enrique S. 152  
Rabadán Borges, José Alberto 144, 149  
Raboso García-Baquero, David 84  
Ramírez Pérez de Inestrosa, Javier 76  
Ramírez Torres, Mario 66  
Ramiro Sánchez, Carla 151  
Ramos Auñón, Guillermo 122  
Ranilla Pastor, José 152  
Rebollar, Jesús M. 67  
Rebollo Mugueta, Ainara 100  
Regueira, Miguel Ángel 61  
Regueiro, Cristina 70  
Reig Pascual, Juan 51, 64, 110  
Reina Tosina, Luis Javier 97, 99  
Reyes Iglesias, Pedro J. 90  
Reynoso Díaz, Francisco Javier 71, 140  
Ricchiuti, Amelia Lavinia 89  
Rico, M. Luisa 89  
Riera Salís, José Manuel 45, 63, 68  
Rivera Lavado, Alejandro 120  
Rivera López, Fernando 149  
Rivero Campos, Francisco Javier 88  
Roa Romero, Laura M. 99  
Roche Vergara, Isabel 139  
Rodrigo Peñarrocha, Vicent M. 64  
Rodríguez Berral, Raúl 87, 123, 145  
Rodríguez González, Juan Antonio 82, 108  
Rodríguez Higuero, Manuel 86  
Rodríguez Mendoza, Beatriz 144, 148  
Rodríguez Pérez, Ana 147  
Rodríguez Pérez, Silvestre 143, 144, 148  
Rodríguez Sánchez, Rafael 152  
Rodríguez Serrano, Francisco José 136  
Rodríguez, José Víctor 128  
Rodríguez Fortuño, Francisco Javier 146  
Roglá, Luis J. 83  
Roig, Inma 90  
Romeu Robert, Jordi 46, 67, 68, 117  
Rosa Zurera, Manuel 50, 103, 122, 137  
Rubiños López, Óscar 67, 125  
Rubio Arjona, Lorenzo 47, 64, 75  
Rubio Ruiz, Jesús 45, 65, 66, 67  
Rubio, Constanza 147  
Rubio Cidre, Gorka 125  
Ruíz Avilés, José María 61, 94, 95  
Ruíz Lavín, María Nieves 96  
Ruíz Reyes, Nicolás 136  
Ruíz, Jorge A. 67  
Sáez Landete, José 71  
Safont, Gonzalo 152  
Salas Sánchez, Aarón Ángel 45, 65, 82, 108  
Salavedra, José M 104  
Salazar, Addisson 52, 121, 151, 152  
Sales Maicas, Salvador 48, 88, 89, 90  
Salinero, Eduardo 129  
Salonen, Erkki 98  
San Blas Oltra, Ángel Antonio 83, 85  
Sánchez Escuderos, Daniel 54, 67, 98, 116, 134, 135  
Sánchez Hevia, Héctor Adrián 103, 122, 137  
Sánchez Martínez, Almudena 122  
Sánchez Martínez, Juan José 101  
Sánchez Olivares, Pablo 124  
Sánchez, Nuria 119  
Sánchez-Dehesa, José 146  
Sandoval Orozco, Ana Lucila 70  
Santalla del Río, Verónica 87  
Santamaría, Eugènia 148  
Sastre Martínez, Jorge 72  
Sebastián Franco, José Luis 95  
Segovia Vargas, Daniel 67, 79, 98, 120  
Selga Ruiz, Jordi 147  
Sema Martín, Alberto 88  
Serrano García, Inmaculada 93  
Sierra Castañer, Manuel 68, 118  
Sierra Pérez, Manuel 46, 65, 66, 67  
Siles, Gustavo A. 63  
Silveira, Jesús 141  
Simarro Haro, M. Ángeles 110  
Simarro Mondejar, Elena 107  
Sirci, Stefano 77, 115  
Solera Delgado, Marta 122, 133  
Sonkki, Marko 98,  
Soret Merel, Jesús 106



Sorolla Ayza, Mario 55, 124, 145  
Suárez Zapata, Adrián 106,  
Taboada Varela, José Manuel 88  
Tazón, Antonio 67  
Teberio Berdún, Fernando 84  
Tellechea, Amagoia 146  
Teniente Vallinas, Jorge 100  
Terán Collantes, Vicente 96  
Thévenaz, Luc 89  
Toril Genovés, Matías 61, 62, 93, 94, 95, 112, 122, 133  
Torre Calleja, Sergio 97  
Torregrosa, Adrián José 48, 88, 89  
Torregrosa, Germán 85  
Torres Aranda, Ana María 121  
Torres País, José 106  
Torres, Francesc 72  
Torres, Víctor 114, 119, 125  
Trujillo de la Rosa, Iván 148  
Turró Ribalta, Carlos 73  
Úbeda Castellanos, Carlos 75  
Úbeda-Medina, Luis 125  
Ugarte Muñoz, Eduardo 98  
Uhlig, Peter 117, 118, 126  
Vague Cardona, José Joaquín 77, 115  
Valcárcel Macua, Sergio 137  
Valdovinos, Antonio 130, 131  
Valenzuela Valdés, Juan Francisco 76  
Valero Nogueira, Alejandro 52, 81, 82, 116, 123, 135  
Vallejo Mora, Ana Belén 112  
Valls Coquillat, Javier 46, 69, 143  
Vázquez Antuña, Carlos 67, 78, 79, 80, 119  
Vázquez Araujo, Francisco J. 86  
Vegas García, Ángel 146  
Vélez, Manuel 70  
Ver Hoeye, Samuel 67, 78, 79, 80, 119  
Vera Candeas, Pedro 136  
Vera Isasa, María 87  
Vera Rodríguez, Rubén 67  
Verdú Monedero, Rafael 50, 105  
Vergara Domínguez, Luis 151, 152  
Vicente Quiles, Carlos 84  
Vico Bondía, Felipe 116, 134  
Vidal Maciá, Antonio M. 56, 150, 151, 152



Vila Jiménez, Antonio 81, 82, 98, 116, 117

Villa Benito, Enrique 49, 83, 95, 130,

Villadangos, Jesús 128, 129

Yagüe-Mallans, Jaime 107

Yakovlev, Alexander 87

Zapata Ferrer, Juan 65, 67

Zazo Candil, Rubén 104

Zazo, Santiago 137

Zehar, Mokhtar 124

Zeljami, Kaoutar 67

Ławniczuk, Katarzyna 120



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

– **TELECOM** ESCUELA  
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR  
DE **25 AÑOS** INGENIEROS  
DE TELECOMUNICACIÓN



DEPARTAMENTO DE  
COMUNICACIONES

