

# Oferta de Trabajos Fin de Máster 2017-2018

## Máster en Ingeniería de Telecomunicación

Área responsable: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador: Alberto Peinado Domínguez

OFERTA DE TFG 2017-2018				
Título	Nº TFG ofertados	Tutor	Departamento/Área de Conoc.	Descripción
Algoritmos de agrupamiento de celdas en redes 5g en la nube	1	Matías Toril Genovés	Ingeniería de Comunicaciones	En este proyecto se trata de diseñar un algoritmo de agrupamiento de celdas para la planificación de redes definidas por SW (SDN) que sirva para mejorar el funcionamiento de las técnicas de coordinación de interferencia entre celdas (IIC) en redes 5G. El algoritmo se validará mediante un simulador estático de nivel de sistema en Matlab ya disponible.
Amplificador clase D para ultrasonidos	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	Se trata de un proyecto de desarrollo en el que se diseñará un amplificador de potencia de clase D. Las aplicaciones de este amplificador pueden ser los sistemas de audio de alta fidelidad y también los transmisores de comunicaciones por ultrasonidos o de sonar. El objetivo final del proyecto es construir y medir un prototipo del amplificador.
Análisis de antenas planares basadas en estructuras complementarias	2	Carlos Camacho Peñalosa	Ingeniería de Comunicaciones	Estudio, mediante simulación electromagnética, construcción y medida de nuevas estructuras planares casi-complementarias y su aplicación en el diseño de antenas. Este TFM persigue profundizar en el diseño de nuevas antenas planares, familiarizarse con la tecnología microstrip y adquirir experiencia en el manejo de instrumentación específica de microondas.
Análisis de complejidad de señales musicales	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se estudiarán, implementarán y modificarán algoritmos para el análisis de la complejidad de señales, especialmente de señales de audio y musicales.
Análisis de prestaciones de sistemas cooperativos híbridos RF/FSO	2	Antonio García Zambrana, Rubén Boluda Ruiz	Ingeniería de Comunicaciones	Se propone el estudio de prestaciones de sistemas de transmisión cooperativos híbridos, combinando enlaces RF y de comunicaciones ópticas atmosféricas.
Análisis de ramsonware y medidas de protección	1	Jorge Munilla Fajardo	Ingeniería de Comunicaciones	Proyecto de corte teórico/práctico sobre el estudio de los ataques ramsonware y el análisis de las soluciones implementadas.
Análisis de señales de EEG en relación con la actividad musical	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se analizarán señales de EEG (electro encefalograma) en situación de actividad cerebral relacionadas con la música.
Análisis de señales de EEG en relación con la actividad musical	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se analizarán señales de EEG (electro encefalograma) en situación de actividad cerebral relacionadas con la música.
Análisis de texturas en imágenes de resonancia magnética neurológicas	1	Enrique Nava Baro	Ingeniería de Comunicaciones	Aplicación de técnicas de tratamiento digital de imágenes para la cuantificación y análisis de la textura de secuencias de resonancia magnética en pacientes con tumores neurológicos obtenidas en modalidades de alto campo. El objetivo sería diferenciar entre tumores extra-axiales y tejido normal y entre lesiones de tipo neurinoma y meningioma. La programación de los algoritmos necesarios puede realizarse en lenguaje Matlab o Python, en función de la experiencia previa del alumno.
Análisis y caracterización experimental de antenas monopolo sobre plano conductor	1	Carlos Camacho Peñalosa	Ingeniería de Comunicaciones	Estudio del comportamiento de antenas monopolo sobre plano conductor mediante simulación electromagnética y teoremas de equivalencia. Incluye la construcción y medida de diferentes prototipos de monopolo, lo que permite adquirir experiencia en el manejo de instrumentación específica de microondas y en el uso de simuladores electromagnéticos.
Análisis y diseño de etiquetas RFID para aplicaciones biomédicas	1	Enrique Márquez Segura	Ingeniería de Comunicaciones	

Análisis y Diseño de Sistemas de Comunicaciones para 5G	1	Francisco Javier López Martínez	Ingeniería de Comunicaciones	El objetivo es analizar el funcionamiento de sistemas de comunicaciones avanzados en el contexto de comunicaciones 5G. Ejemplos incluyen Wireless Powered Communications, Physical Layer Security, D2D/M2M communications, incluyendo el efecto de modelos de canal de comunicaciones radio diferentes de los convencionales. Es deseable que los/as estudiantes tengan nociones de comunicaciones digitales, análisis de probabilidad y variables aleatorias.
Aplicaciones con Datos Abiertos del Ayuntamiento de Málaga	1	Isabel Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	
Aplicación de efectos a voz y música	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	La aplicación de efectos y transformaciones de voz y música es fundamental actualmente en el desarrollo de videojuegos, música comercial, sistemas de reconocimiento de individuos o entretenimiento, etc. En este trabajo se estudiarán e implementarán, como prototipo, técnicas seleccionadas de este contexto, orientadas a su aplicación en entornos reales.
Aplicación de fnirs para detectar dislexia	1	Jorge Munilla Fajardo	Ingeniería de Comunicaciones	Las técnicas de FNIRS (functional near-infrared spectroscopy) permiten obtener información sobre actividad cerebral. En este proyecto se desarrollaran tareas de adquisición y tratamiento de los datos para ayudar al diagnóstico y tratamiento de la dislexia.
Aplicación de Machine Learning para predicción Alzheimer	1	Jorge Munilla Fajardo	Ingeniería de Comunicaciones	A partir de imágenes cerebrales (PET y MRI), se analizara el uso de técnicas de machine learning para conseguir establecer las características de estas imágenes que pueden resultar relevantes para el diagnóstico precoz del Alzheimer.
Aplicación de técnicas de inteligencia computacional para la detección de caídas usando sensores de movilidad	1	Eduardo Casilari Pérez / Francisco García Lagos	Tecnología Electrónica	El objetivo principal de este TFM es procesar una serie de muestras de movilidad para reconocer patrones. Las muestras consisten principalmente en señales de acelerometría capturadas por uno o varios sensores transportados por los voluntarios cuando estos ejecutaban diversas actividades de la vida diaria, ADL o Activities of Daily Living, y caídas. El objetivo del procesamiento será detectar caídas, es decir, predecir si un determinado patrón de aceleraciones se corresponde o no con una caída. La técnica de predicción que se utilizará serán las redes neuronales profundas (Deep Neural Networks).
Aplicaciones de óptica adaptativa en comunicaciones ópticas atmosféricas	1	José María Garrido Balsells	Ingeniería de Comunicaciones	Las comunicaciones ópticas inalámbricas en espacio libre constituyen uno de los pilares de las denominadas redes de nueva generación, en las que los sistemas de comunicaciones todo-óptico juegan un papel esencial. Sin embargo, el comportamiento turbulento de la atmósfera introduce fluctuaciones aleatorias en la señal óptica transmitida que provocan el deterioro de la calidad del enlace. Dentro de los efectos más perjudiciales, se encuentran las distorsiones aleatorias que sufre la fase del frente de onda asociado a la señal óptica propagada. Una de las técnicas más novedosas para la corrección de dichas aberraciones aleatorias es la óptica adaptativa, en la que se modifica de manera controlada un espejo deformable que introduce correcciones dinámicas en la señal recibida. El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es el de estudiar técnicas de corrección de dichas aberraciones en un entorno controlado de generación de turbulencias atmosféricas, con posibilidad de implementar dichas técnicas en equipamiento de laboratorio de investigación para su verificación práctica. Este TFM está enmarcado dentro de las líneas de investigación desarrolladas por los profesores Antonio Puerta, Miguel del Castillo, José María Garrido y Antonio Jurado Navas, pertenecientes al grupo de óptica no guiada del
Aplicaciones del procesado digital de la señal para la identificación y transformación de la señal de voz.	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	El modelo source filter, el análisis de formantes y frecuencia fundamental y armónicos son la base para el análisis y procesado de la señal de voz. En base a ello estudiarán e implementarán métodos de procesado de señal seleccionados orientados a la transformación e identificación o reconocimiento de la señal de voz.
Aplicaciones para receptores GPS	1	Teresa M. Martín Guerrero	Ingeniería de Comunicaciones	La disponibilidad de un kit de desarrollo para sistemas multi-GNSS (GPS, GLONASS y Galileo, entre otros) permite capturar los datos del y procesarlos para ser integrados en aplicaciones de más alto nivel como navegadores, sistemas cartográficos, sistemas para determinar la posición de alta precisión, etc. El Trabajo que se oferta consistirá en el estudio del protocolo del receptor del que se dispone y en la puesta en marcha de una de estas aplicaciones para dar como resultado un producto finalista que haga uso de las medidas del receptor GNSS aportándoles valor añadido.
Audio 3D en Videojuegos	1	Arcadio Reyes Lecuona	Tecnología Electrónica	Este TFM parte del motor de renderizado de audio 3D en tiempo real y multiplataforma, desarrollado por el equipo 3DI del grupo de investigación DIANA en el marco del proyecto europeo 3D-Tune-In ( <a href="http://3d-tune-in.eu/toolkit-developers">http://3d-tune-in.eu/toolkit-developers</a> ). Se trataría de desarrollar un plugin para motores de videojuegos que facilite la integración de este motor.

Caracterización de componentes no-lineales de microondas	1	Carlos Camacho Peñalosa	Ingeniería de Comunicaciones	Implementación de métodos de extracción de las características no-lineales de dispositivos activos de microondas a partir de medidas en régimen de gran señal. Este TFM persigue profundizar en el modelado de dispositivos activos de microondas y en las técnicas que se emplean en su caracterización.
Caracterización de las propiedades de un láser en modulación directa.	1	José de Oliva Rubio	Ingeniería de Comunicaciones	Se trata de adaptar los soportes disponibles para los láseres empleados con los controladores de Newport en el Laboratorio de Comunicaciones Ópticas para utilizarlos en la caracterización de un diodo láser de espacio abierto con un encapsulado diferente. Se pretende implementar el hardware necesario para poder realizar la modulación directa del láser con moduladoras en la banda de microondas.
Comunicaciones móviles	2	Gerardo Gómez Paredes	Ingeniería de Comunicaciones	El proyecto trata del desarrollo de software de simulación en MATLAB para comunicaciones móviles en entornos radio con movilidad. La línea de proyectos abarca aspectos específicos de simulación, como el análisis de diversas técnicas de transmisión digital: gestión de interferencias, scheduling, modulación adaptativa, MIMO, OFDM, transmisión segura, etc.
Comunicaciones ópticas atmosféricas basadas en vórtices ópticos con momento orbital angular	1	Antonio Jurado Navas	Ingeniería de Comunicaciones	Las redes de comunicaciones de nueva generación están permitiendo progresivamente el desarrollo de nuevas tecnologías que facilitan el acceso inmediato y de gran capacidad. En este sentido, las comunicaciones ópticas atmosféricas van a jugar un papel esencial en esta nueva forma de conectarse a las redes de comunicaciones, garantizando un elevado nivel de confidencialidad en la comunicación. El objetivo de este Trabajo Fin de Máster es el de estudiar técnicas de transmisión / recepción que permitan el encapsulado de información en haces de luz en forma de vórtices ópticos que transportan un momento orbital angular (OAM) y su correcta recepción en entornos de atmósfera turbulenta. Estos modos OAM se emplean para codificar la información en un haz laser y pueden ser una solución muy eficiente para aumentar la capacidad y la seguridad del enlace de comunicaciones. Se ofrece una doble vía de trabajo: una completamente analítico/numérica; y una segunda, experimental, utilizando el quipamiento de investigación disponible, donde se podría constatar el diseño teórico realizado. Este TFM está enmarcado dentro de las líneas de investigación desarrolladas por los profesores Antonio Puerta, Miguel del Castillo, José María Garrido y Antonio Jurado Navas, pertenecientes al grupo de óptica no guiada del departamento de Ingeniería de Comunicaciones, con financiación pública obtenida de proyectos de
Comunicaciones Ópticas no guiadas. Sistemas FSO.	1	Miguel del Castillo Vázquez	Ingeniería de Comunicaciones	Desarrollo de aplicaciones software y equipamiento hardware para sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas que emplean óptica adaptativa.
Construcción Inteligente de Instrumentos Musicales	1	Ana M <sup>a</sup> Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	En este TFG se van a diseñar instrumentos musicales basados en los tradicionales, a los que se incluyen nuevas tecnologías. Su base, principalmente, han de ser materiales reciclados.
Defensa contra ataques cautelosos (stealth attacks) en sistemas de control industrial	1	Cristina Alcaraz	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	El objetivo de este TFM consiste en el diseño y simulación de un mecanismo de detección de ataques sigilosos (en inglés, stealth attacks) contra infraestructuras de control críticas en cargo de controlar otras infraestructuras críticas como pueden ser plantas nucleares, redes eléctricas, sistemas de transporte o de tratamiento de agua. Para hacer esto, se tendrá en cuenta algunas de las fases del ciclo de vida de una amenaza avanzada y persistente, y principalmente de aquellas relacionadas con el desarrollo de acciones cautelosas o sigilosas que hagan difícil la detección y la monitorización de dichas amenazas. Para el diseño, se tendrá en cuenta también la topología general de un sistema de control y la criticidad de sus elementos, mientras que la simulación estará basada en una implementación de red de baja escala.
Demostradores interactivos de audio	1	Isabel Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	El objetivo de esta línea de TFM es, haciendo uso de las técnicas de procesado de señales audiovisuales estudiadas durante la carrera, hacer demostradores interactivos para mostrar las capacidades del procesado de señal a personas no expertas en el tema. El tipo de demostrador concreto se perfilará en función de la persona que finalmente haga el TFM.
Demostradores interactivos para Museos	1	Ana M <sup>a</sup> Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	
Desarrollo de circuitos en guía de onda mediante fabricación aditiva (3DP)	1	Enrique Márquez Segura	Ingeniería de Comunicaciones	
Desarrollo de instrumentación para el Laboratorio de Microondas	2	Enrique Márquez Segura	Ingeniería de Comunicaciones	

Desarrollo de modelos de canal para sistemas PLC	2	José Antonio Cortés Arrabal	Ingeniería de Comunicaciones	El objetivo es desarrollar modelos estadísticos para la respuesta de los canales PLC (Power Line Communications). Para ello se dispone de un amplio conjunto de respuestas en frecuencia de canales medidos en diversas localizaciones, tanto en redes interiores como exteriores. Se estudiará la distribución estadística del módulo y la fase (en cada frecuencia), así como la correlación espectral de las medidas y se determinarán las distribuciones que producen un mejor ajuste. El estudio puede realizarse sobre canales de banda ancha medidos en redes interiores o canales de banda estrecha medidos en redes exteriores, según el interés del estudiante.
Desarrollo y evaluación de sistemas de detección de caídas con dispositivos vestibles	1	Eduardo Casilari Pérez / José Manuel Cano García	Tecnología Electrónica	El TFM podrá enfocarse en dos direcciones (no excluyentes): 1) montaje hardware y software de un red de área personal (principalmente basada en smartphone Android y un conjunto de sensores inerciales) orientada a la detección de caídas, 2) implementación y análisis (off line u on line) de las prestaciones de algoritmos de detección de caídas (preferentemente basados en técnicas de machine learning).
Despliegue robusto de redes de sensores con mínimo consumo energético	1	Jesús Martínez Cruz / Francisco Luna Valero	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	El despliegue de una red de sensores está sujeto a multitud de restricciones y requisitos que redundan en gran medida en su rendimiento. Dada las limitaciones energéticas de los nodos, que están generalmente alimentados por pilas o baterías de capacidad limitada, generar un despliegue energéticamente eficiente es crucial. En esta línea se propone implementar un algoritmo inteligente que despliegue automáticamente sensores, dado un escenario concreto, usando beamforming como mecanismo de base para ahorrar energía en la transmisión de señales inalámbricas. Se pretende que el despliegue sea, además, robusto, es decir, que la red siga funcionando ante la eventual caída de algún nodo
Discriminador de voz y música para aplicaciones de ayuda a la conducción	1	Isabel Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	Hoy en día, los coches están dotados con cada vez más sistemas de ayuda que pueden incluso hablar al conductor para darle diversos anuncios. Si el sistema emite un mensaje hablado mientras el conductor está escuchando la radio, si en la radio hay música, no suele ser molesto. Sin embargo, si en la radio están hablando, si que molesta tener dos conversaciones superpuestas. El objetivo de este TFM es realizar un sistema embebido (es decir, que use una Raspberry o un arduino, de manera que el sistema decide si debe simplemente bajar ligeramente el volumen de la radio, caso de que haya música o si debe bajarlo mucho (o incluso silenciarlo por completo) si hay voz.
Diseño de antenas	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	Se trata de un proyecto de desarrollo en el que se diseñará una antena impresa. El proyecto se completará con la fabricación de la antena. Las posibles aplicaciones pueden ser LTE, radares anticollision y de crucero para automoción, comunicaciones por satélite, RFID o WiFi. Se incluye en esta oferta la posibilidad de analizar la propagación para comunicaciones con portadoras electromagnéticas en medios distintos del aire.
Diseño de Dispositivos Ópticos Integrados	1	Gonzalo Wangüemert Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	El principal objetivo del Trabajo Fin de Máster es que el alumno profundice en la temática de la óptica integrada. El trabajo se divide en general en tres partes claramente diferenciadas: i) Adquisición de conceptos teóricos, ii) Aprendizaje y familiarización con las herramientas electromagnéticas de análisis (propias del departamento y/o comerciales) ; iii) Abordar el análisis y diseño de un determinado dispositivo fotónico propuesto por el profesor. Para más información, hablar con el profesor (gonzalo@ic.uma.es)
Diseño de dispositivos ópticos integrados	1	Íñigo Molina Fernández	Ingeniería de Comunicaciones	En este proyecto se pretende diseñar dispositivos ópticos integrados basados en la plataforma de "Silicon Photonics. Esta plataforma tiene una gran aplicación actual en el mundo de las comunicaciones y especialmente en los interconexiones ópticas entre ordenadores (optical interconnects), <a href="http://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/silicon-photonics/silicon-photonics-overview.html">http://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/silicon-photonics/silicon-photonics-overview.html</a> , <a href="https://www.hotchips.org/wp-content/uploads/hc_archives/hc22/HC22.22.211-1-Krishnamoorthy-intro.pdf">https://www.hotchips.org/wp-content/uploads/hc_archives/hc22/HC22.22.211-1-Krishnamoorthy-intro.pdf</a> pero también tiene una gran potencialidad en el ámbito de los sensores para aplicaciones medicas y de seguridad. <a href="https://www.biophotonics.world/magazine/article/69/specific-detection-of-molecules-for-biosensors">https://www.biophotonics.world/magazine/article/69/specific-detection-of-molecules-for-biosensors</a> Se ofrece al estudiante la posibilidad de incorporarse en un grupo con amplia trayectoria en esta línea y aprender las técnicas y las herramientas de diseño asistido por ordenador utilizadas habitualmente para diseñar este tipo de dispositivos.
Diseño de Dispositivos Ópticos Integrados	2	Alejandro Ortega Moñux	Ingeniería de Comunicaciones	

Diseño de módems PLC para redes in-home y smart-grids	1	Francisco Javier Cañete Corripio	Ingeniería de Comunicaciones	DISEÑO DE MÓDEMS PLC (POWER LINE COMMUNICATIONS) PARA APLICACIONES DE REDES IN-HOME Y SMART-GRIDS. Realización de módems para comunicaciones sobre cables eléctricos mediante técnicas de radio software y procesado digital de la señal. Se ofrecen dos alternativas: - Aplicaciones para entorno doméstico; sistemas de banda ancha y alta velocidad, sobre los que se montan redes de área local para la distribución de contenidos multimedia en hogares y oficinas. - Aplicaciones para smart-grids; sistemas de banda estrecha y baja velocidad, para las comunicaciones asociadas a la gestión inteligente de las redes de distribución eléctrica modernas. Éstas requieren nuevas funciones asociadas a la generación distribuida de energías renovables (fotovoltaica, eólica, etc.), el almacenamiento distribuido en vehículos eléctricos, la medición en tiempo real del consumo del usuario, etc. Más información sobre el tema en <a href="http://www.plc.uma.es">www.plc.uma.es</a> Asignaturas recomendadas: Técnicas de Tratamiento de Señal y Comunicaciones, Aplicaciones de Tratamiento de Señal
Diseño de una red de sensores inerciales para la monitorización de la actividad física.	1	Andrés Ortiz García	Ingeniería de Comunicaciones	Diseño de un sensor inercial inercial para la monitorización de la actividad física a partir del procesamiento de señales de acelerometría. El objetivo es que el alumno aprenda a procesar señales inerciales y a fusionar sensores, así como a aplicar técnicas de representación y procesamiento de datos y aprendizaje automático (machine learning, big data). El sistema a desarrollar tiene su principal aplicación en la monitorización de actividad física para la mejora en deportistas de alto rendimiento y en el diagnóstico de determinadas patologías. Para más información contactar con: Andrés Ortiz García ( <a href="mailto:aortiz@ic.uma.es">aortiz@ic.uma.es</a> ) Despacho 1.2.19
Diseño, construcción y medida de un amplificador de microondas	1	Carlos Camacho Peñalosa	Ingeniería de Comunicaciones	El objetivo del TFM es el diseño, construcción integral en tecnología microstrip y medida de un amplificador de microondas. Este TFM persigue consolidar los conocimientos adquiridos sobre el diseño de amplificadores, familiarizarse con la tecnología microstrip y adquirir experiencia en el manejo de la instrumentación específica de microondas.
Dispositivos y sistemas ópticos integrados	1	Robert Halir	Ingeniería de Comunicaciones	La óptica integrada persigue la implementación en chips monolíticos de funcionalidades que habitualmente se realizan en óptica de espacio libre o en fibra óptica. El proyecto podrá orientarse según 2 enfoques: el diseño de un dispositivo concreto (acopladores de banda ultra-ancha, rejillas de acoplo chip-fibra, ...) incluyendo su optimización mediante software comercial o propio; la caracterización experimental de receptores de coherentes para comunicaciones ópticas de alta velocidad. Más información: <a href="http://www.photonics-rf.uma.es/">http://www.photonics-rf.uma.es/</a>
Estudio de técnicas de transmisión en canales acústicos subacuáticos	1	Luis Díez del Río	Ingeniería de Comunicaciones	La transmisión por el canal acústico subacuático continúa siendo en la actualidad un importante reto tecnológico debido a las dificultades que presenta este medio. Se trata de un canal fuertemente dispersivo y sujeto a variaciones rápidas. En este TFM se estudiará el comportamiento de distintas técnicas de modulación en estos canales. Para lograrlo, al alumno se le proveerá de modelos de estos canales, que son resultado de la labor de investigación de algunos profesores de este departamento. El alumno deberá programar las distintas técnicas y analizar sus prestaciones.
Generación automática de melodías musicales	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se estudiarán, implementarán y modificarán algoritmos para la generación automática de melodías en base a modelos probabilísticos, reglas y otras técnicas.
Generación de vórtices ópticos mediante moduladores de luz espaciales	1	José María Garrido Balsells	Ingeniería de Comunicaciones	Las denominadas redes de nueva generación, requieren cada vez más de una capacidad de transmisión elevada debido a la implementación de nuevos servicios de telecomunicación. Los sistemas de comunicaciones todo-óptico, basados en sistemas híbridos de fibra óptica con enlaces ópticos atmosféricos, se presentan con la solución natural a dicha necesidad. Dentro del desarrollo de nuevos esquemas de modulación en dichos sistemas las tendencias actuales se centran en la utilización del momento orbital angular del haz láser transmitido para la transmisión de información, lo que requiere de la generación de haces de láser con características de fase muy concretas, denominados vórtices ópticos. El objetivo de este Trabajo Fin de Máster es el de estudiar técnicas de generación de vórtices ópticos mediante moduladores de luz espaciales, analizando las características de fase de los haces de láser generados y verificación experimental con equipamiento de investigación. Este TFM está enmarcado dentro de las líneas de investigación desarrolladas por los profesores Antonio Puerta, Miguel del Castillo, José María Garrido y Antonio Jurado Navas, pertenecientes al grupo de óptica no guiada del departamento de Ingeniería de Comunicaciones, con financiación pública obtenida de proyectos de investigación nacional.
Gregoriano: Características automáticas	1	Ana M <sup>a</sup> Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	En este TFG, se van a analizar de manera automática melodías gregorianas, para conseguir sus características comunes y a partir de ellas buscar similitudes con la música actual o componer nuevas.

Implementación de aplicación paralela en Android con Intel TBB	1	Rafael Asenjo / Andrés Rodríguez	Arquitectura de Computadores	Como ampliación de lo estudiado en la asignatura "Laboratorio de Arquitectura para Dispositivos Móviles", se pretende implementar una aplicación Android en la que se explote la arquitectura multicore y la GPU de los móviles actuales. Para ello se utilizará como tecnología de base, la librería Intel Threading Building Blocks, TBB, que simplifica la paralelización de código C++. También se contemplará el uso de OpenCL para ejecutar parte de la carga computacional en la GPU del móvil
Implementación en FPGA de algoritmos para procesado de Imagen	1	Francisco Jose Coslado Aristizábal	Tecnología Electrónica	A partide de la herramienta de Xilinx Vivado, y la placa de Desarrollo Zybo basada en la FPGA Zynq-7000, se trata de implementar diferentes algoritmos para procesado de imagen, como por ejemplo de filtrado. Para la implementación se emplearán lenguajes como VHD, SystemC y "cores".
Modelado de tráfico y movilidad en redes móviles basado en trazas de localización de redes sociales	1	Mariano Fernández Navarro	Ingeniería de Comunicaciones	Aplicaciones como Twitter o FourSquare permiten acceder al flujo de localizaciones de usuarios que usan esas redes sociales. Mediante esta información, es posible modelar la densidad de tráfico y la movilidad de los usuarios.
Modelos estocásticos para canales con desvanecimientos	1	Francisco Javier López Martínez	Ingeniería de Comunicaciones	En sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, el canal entre transmisor y receptor se modela habitualmente como un proceso estocástico. Aunque los modelos de canales de comunicaciones más habituales (como son Rayleigh y Rice) han venido funcionando bien en sistemas de comunicaciones clásicos, no sirven para modelar la variación del canal móvil en otros entornos más complicados: Ejemplos válidos aparecen en sistemas de comunicaciones 5G, redes de sensores inalámbricos, redes de área corporal o redes vehiculares. El objetivo de este proyecto es colaborar en el modelado, análisis, simulación y validación de nuevos modelos estocásticos para canales de comunicaciones móviles e inalámbricas. Este proyecto se enmarca dentro de una línea de investigación sólida y de gran reconocimiento internacional. Es deseable que los/as estudiantes tengan conocimientos de comunicaciones digitales, teoría de la información y comunicación, análisis de probabilidad y variables aleatorias.
Modelos no-lineales para dispositivos activos de RF, microondas y ondas milimétricas	1	Teresa M. Martín Guerrero	Ingeniería de Comunicaciones	Los nuevos sistemas de comunicaciones inalámbricas demandan técnicas eficaces de caracterización y diseño en régimen no-lineal. Los requisitos de los amplificadores de potencia y de alta eficiencia, o los nuevos dispositivos de estado sólido capaces de proporcionar tales prestaciones, han dado lugar a un repunte de la investigación en el ámbito de los modelos de dispositivos y de las técnicas de extracción de los mismos. A ello ha contribuido también la mejora en la instrumentación que permite caracterizar, en régimen de gran señal, dispositivos y subsistemas. Con ello es posible utilizar condiciones próximas a las de funcionamiento durante el proceso previo de caracterización y modelado de los componentes del sistema que se está diseñando. El reto es aún mayor si se tiene en cuenta la migración de los sistemas de comunicaciones móviles a bandas de frecuencias muy superiores a los de hoy en día (sistemas 5G) En este Trabajo se aborda el problema de la simulación de dispositivos activos (diodos y transistores) utilizando modelos válidos en régimen no-lineal (gran señal) y a frecuencias útiles en los nuevos sistemas de comunicaciones. Se utilizarán técnicas experimentales basadas en la instrumentación del laboratorio de
Monitorización y conciencia de la situación en la industria de control actual	1	Cristina Alcaraz	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	Este TFM consiste en reunir las herramientas necesarias para monitorizar las subredes de control, interpretar eventos, detectar anomalías y alertar de situaciones anómalas, y a ser posible, lo antes posible y de forma temprana. Efectivamente, la mayoría de los sistemas ciber-físicos (ej. sensores, actuadores, servidores...) dedicados al control de otros sistemas críticos como, por ejemplo, generadores/transformadores de energía eléctrica o bombas/válvulas de sistemas de tratamiento de agua, están generalmente desplegados en subestaciones de control distantes y aislados del mundo real. Esta restricción puede implicar que cualquier tipo de amenaza pueda suponer la interrupción, la distorsión, el falsificado o el robo de evidencias necesarias para controlar y supervisar el buen funcionamiento de las propias infraestructuras críticas como, por ejemplo, las redes eléctricas, los sistemas de transporte, las plantas nucleares, etc.
Optimización de redes de comunicaciones móviles 5G	4	Raquel Barco Moreno / Sergio Fortes Rodríguez	Ingeniería de Comunicaciones	Se estudiarán los sistemas de comunicaciones móviles 5G y se desarrollarán algoritmos de machine learning para su optimización. Se utilizarán tanto simuladores como pruebas en redes reales.
Planificación radio de sistemas WLAN	1	Juana Daphne Baños Polglase	Ingeniería de Comunicaciones	Identificación y estudio de modelos de propagación; realización de medidas de propagación; desarrollo de un método de planificación radio de redes WLAN
Planificación y optimización de redes de comunicaciones móviles	1	Salvador Luna Ramírez	Ingeniería de Comunicaciones	

Plataformas de Computación confiable	1	Issac Agudo Ruiz / David Núñez Montañez	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	El objetivo del TFM será familiarizarse con el uso de tecnologías de computación confiable, como por ejemplo TPM, Intel SGX, ARM Trustzone, etc. para el desarrollo de aplicaciones seguras, en particular en los aspectos relacionados con las comunicaciones. Este tipo de tecnologías debería permitir establecer un canal de comunicaciones directamente entre el entorno de ejecución seguro de la maquina y el exterior de forma que el sistema operativo no tuviera acceso a este canal.
Procesado de señal aplicado a la música	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se estudiarán e implementarán diferentes técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales en su sentido más amplio: audio, partituras, interpretaciones, ...
Procesado de señal aplicado a la música	1	Lorenzo José Tardón García	Ingeniería de Comunicaciones	Se estudiarán e implementarán diferentes técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales en su sentido más amplio: audio, partituras, interpretaciones, ...
Procesado Digital de señales musicales	1	Ana M <sup>a</sup> Barbancho Pérez	Ingeniería de Comunicaciones	
Procesado digital en sistemas OFDM-MIMO para comunicaciones móviles	1	José Tomás Entrambasaguas Muñoz	Ingeniería de Comunicaciones	Estudio y realización de algoritmos de procesado de señal para sistemas OFDM-MIMO reconfigurables. Según preferencia del estudiante pueden ser desarrollos y simulaciones en MATLAB o incluir implementaciones en tiempo real con FPGAs. Los algoritmos pueden ser para funciones de: modulación/demodulación, estimación/compensación de canal MIMO, adaptación al canal de los parámetros de transmisión (transmisión adaptativa) o cancelación de ecos e interferencias.
Procesamiento de neuroimagen para el diagnóstico automático de la enfermedad de Alzheimer	1	Andrés Ortiz García	Ingeniería de Comunicaciones	Procesamiento de neuroimagen (resonancia magnética y funcionales) para el diagnóstico automático de enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Alzheimer). Se utilizarán técnicas de procesamiento de la señal así como métodos basados en machine learning y big data que de modo que el alumno no sólo adquiera conocimientos sobre el procesamiento de imágenes médicas sino también sobre el uso eficiente de técnicas de procesamiento de datos, modelado, y aprendizaje automático que pueden ser aplicadas a otros ámbitos. Para más información contactar con : Andrés Ortiz García (aortiz@ic.uma.es) Despacho 1.2.19
Procesamiento de neuroimagen para el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson	1	Andrés Ortiz García	Ingeniería de Comunicaciones	Procesamiento de neuroimagen (resonancia magnética y funcionales) para el diagnóstico automático de enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Parkinson). Se utilizarán técnicas de procesamiento de la señal así como métodos basados en machine learning y big data que de modo que el alumno no sólo adquiera conocimientos sobre el procesamiento de imágenes médicas sino también sobre el uso eficiente de técnicas de procesamiento de datos, modelado, y aprendizaje automático que pueden ser aplicadas a otros ámbitos. Para más información contactar con : Andrés Ortiz García (aortiz@ic.uma.es) Despacho 1.2.19
Procesamiento de señales EEG para interfaces cerebro-computador (BCI)	1	Andrés Ortiz García	Ingeniería de Comunicaciones	Procesamiento de señales de electroencefalografía (EEG) para el desarrollo de interfaces cerebro-computador, BCI (control de determinadas funciones del computador). Se trata de que el alumno aprenda a procesar señales de electroencefalografía con sus particularidades y técnicas específicas (eliminación de ruido, artefactos, extracción de características, etc.) Por otro lado se trata también de que el alumno aprenda a utilizar técnicas de procesamiento de datos y aprendizaje automático (machine learning, big data.), conocimientos que podrá aprovechar en otros ámbitos.
Protocolos de comunicaciones en plataformas de bajo consumo (tipo Raspberry) para IoT	1	Javier Poncela González	Ingeniería de Comunicaciones	Internet of Things (IoT) es el nuevo paradigma de red, donde un gran número de elementos cotidianos se integrarán en las actuales redes de comunicaciones, posibilitando tanto la automatización del hogar, como la gestión y monitorización de ciudades. Una de las principales limitaciones que surgen es la necesidad energética que cada nodo tendrá, lo que determinará su posible vida útil. Por ello, se está trabajando en plataformas de bajo consumo. El coste es también un factor importante, debido al número de dispositivos que se prevén. El objetivo del proyecto es el desarrollo de protocolos de acceso al medio y de red sobre una plataforma multipropósito empleando técnicas que minimicen el consumo del positivo, manteniendo cubiertas las necesidades de transferencia de datos. Se tendrán en cuenta las necesidades de distintos tipos de servicios (datos interactivos, video, información de sensores) para seleccionar los protocolos más adecuados. El desarrollo se realizará en C/C++ sobre módulos Raspberry .

Puesta en marcha de un banco de pruebas para la caracterización de transceptores ópticos con velocidades de Gbps	1	José de Oliva Rubio	Ingeniería de Comunicaciones	<p>Se trata de realizar la configuración de un puesto de laboratorio para la caracterización de transceptores de comunicaciones ópticas de gran ancho de banda. Se pretende medir las magnitudes habituales en este tipo de sistemas: diagramas de ojo, tasa de error, EVM, etc.</p> <p>La instrumentación que se debe configurar está compuesta por un osciloscopio de señal mixta y un generador de formas de onda arbitrarias con anchos de banda de hasta 10 GHz, un láser sintonizable en tercera ventana, un modulador electroóptico IQ de hasta 20 GHz de BW de RF y un controlador de polarización en tiempo real.</p>
Radio definida por software (SDR) para redes de sensores.	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	<p>Se trata de un proyecto de desarrollo software. Se diseñarán programas para comunicaciones submarinas. Se prestará especial atención a las técnicas que consigan el menor consumo energético posible. Las redes de comunicaciones submarinas constituyen un campo en expansión con buenas oportunidades de actividad y empleo para los ingenieros de telecomunicación. Sus aplicaciones van desde la defensa y la seguridad hasta la búsqueda de hidrocarburos bajo el fondo del mar, pasando por la exploración submarinas, monitorización de la calidad de las aguas o la supervisión de recursos pesqueros, entre otros ejemplos.</p>
Redes ad-hoc: Diseño y análisis	2	Javier Poncela González	Ingeniería de Comunicaciones	<p>El estudiante trabajará en la simulación y diseño de módulos de comunicación Hw y/o Sw orientados a las redes ad-hoc.</p>
Redes ultradensas de bajo consumo en 5G	1	Jesús Martínez Cruz / Francisco Luna Valero	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	<p>Se pretende diseñar e implementar un software intermediario para puntos de acceso inalámbrico en contextos 5G que reduzca el consumo energético de los mismos mediante el cumplimiento de políticas estrictas de calidad de servicio y de optimización a través de metaheurísticas. El problema que se aborda está en el núcleo de una de las tecnologías facilitadoras para el desarrollo de los esperados nuevos sistemas 5G: el despliegue ultradenso de puntos de acceso junto con tecnologías MIMO masivo y técnicas de conformado del haz o beamforming.</p>
Redes y Servicios de Telecomunicación	1	Javier Joaquín Almendro Sagristá	Ingeniería de Comunicaciones	<p>Desarrollo de un agente SNMP al que se le puedan incluir módulos para gestión gráfica de dispositivos concretos, siendo esta funcionalidad ampliable sin más que definir nuevos módulos para dispositivos específicos.</p>
Reflectometría para exploración submarina.	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	<p>El sónar es un sistema que se utiliza en la exploración submarina con muy distintos fines: se usa para batimetría, para monitorización de recursos pesqueros o para la exploración del subsuelo. En este proyecto se propone el análisis de las posibilidades de los sistemas sónar para monitorizar la calidad de las aguas y la cantidad y la naturaleza de las partículas en suspensión. Se trata de un trabajo teórico, de consultoría y de arquitectura de sistemas.</p>
Robustez contra ataques avanzados en sistemas de control altamente conectados	1	Cristina Alcaraz	Lenguajes y Ciencias de la Computación / Ingeniería Telemática	<p>Este TFM consiste en el diseño y la simulación de un sistema correctivo que asegure resistencia/robustez contra amenazas avanzadas en sistemas de control altamente conectados y críticos. Estas soluciones estarán diseñadas para considerar ataques específicos a la conectividad (ej. ataques de DoS o DDoS) cuya aplicación deberá garantizar, además, el control del sistema en todo momento, o al menos, de las áreas más críticas y sensibles a amenazas potenciales. La efectividad de estas soluciones deberán basarse de técnicas de reconexión de enlaces óptimos (probablemente basadas en enlaces redundantes) y en mecanismos de control de acceso automatizados que ayuden a llevar cabo el proceso de reconexión sin colapsar las áreas más castigadas y priorizando el acceso de usuarios y las acciones en el campo.</p>
Segmentación y análisis morfológico de imágenes de otolitos de peces	2	Enrique Nava Baro	Ingeniería de Comunicaciones	<p>Los otolitos de los peces, al igual que otras estructuras calcificadas en cefalópodos y moluscos) contienen información muy relevante sobre su crecimiento y condición genética, por lo que su estudio es de gran importancia para la gestión de los recursos pesqueros.</p> <p>En este trabajo, que se realiza en colaboración con el Centro Oceanográfico de Málaga (en Fuengirola), dependiente del Instituto Español de Oceanografía, se propone la implementación de algoritmos de segmentación de imágenes para la obtención del contorno externo del otolito, a partir de su imagen obtenida con microscopía o lupa digital.</p> <p>Posteriormente, se puede estudiar la morfología del contorno, obteniendo descriptores que cuantifiquen su grado de asimetría, textura interior y otra información relevante.</p> <p>La aplicación puede desarrollarse en Matlab o en ImageJ.</p>
Seguridad en LTE	1	Alberto Peinado Domínguez	Ingeniería de Comunicaciones	<p>En este proyecto se analiza la seguridad de las comunicaciones LTE, haciendo especial énfasis en el sistema de cifrado, y se realiza una comparativa con los anteriores sistemas de comunicaciones móviles.</p>

Seguridad en Redes de Sensores Inalámbricos	1	Alberto Peinado Domínguez	Ingeniería de Comunicaciones	En el ámbito de la ciberseguridad, es fundamental disponer de modelos que permitan predecir el comportamiento de las redes de comunicaciones, con objeto de diseñar sistemas de protección y contramedidas frente a determinado tipo de ataques. El objetivo de este TFM es analizar la seguridad a nivel físico y MAC de las redes de sensores inalámbricos
Simulador de modem de banda ancha para canales acústicos submarinos	1	Eduardo Martos Naya	Ingeniería de Comunicaciones	Se desarrollará un simulador de un modem de banda ancha sobre canal acústico submarino. Usando un modelo estocástico-geométrico del canal acústico submarino en la banda ultrasónica, se implementará un simulador de un transmisor/receptor OFDM usando técnicas de conformación de haz para mitigar la variación rápida del canal. Se implementarán distintas técnicas de estimación y compensación de canal, modulación y sincronización. Mediante el simulador se estimará las máximas velocidades alcanzables en función parámetros físicos del canal (velocidad de las olas, profundidad del mar, distancia entre transmisor y receptor, etc.).
Sistema para la caracterización de instrumentos musicales.	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	Diseño y realización de un sistema que permita caracterizar y establecer un criterio de calidad de instrumentos musicales que pueden ser de cuerda frotada (violin toda su familia) o de viento. Se trata de un proyecto de desarrollo electrónico con componentes de teoría y procesado digital de la señal.
Sistemas de comunicaciones PLC para la Smart Grid	2	José Antonio Cortés Arrabal	Ingeniería de Comunicaciones	Los TFM propuestos se enmarcan en el ámbito de los sistemas de comunicaciones por redes eléctricas (PLC- Power Line Communications) usados en la denominada Smart Grid. Para este propósito existen sistemas normalizados por la UIT, como los definidos en la G.9903 y la G.9904, ambos basados en la modulación OFDM y que actualmente se usan para la lectura del consumo eléctrico de forma remota. En este contexto se pueden realizar distintos trabajos, según el interés del estudiante: -Diseño de receptores. El objetivo sería concentrarse en el diseño de algún/os bloques del receptor: detección de trama, sincronización de símbolo, sincronización de frecuencia de muestreo, estimación de canal, demodulador soft, etc. -Análisis de prestaciones. El objetivo sería la simulación de un sistema completo (asumiendo que todos los bloques son ideales) y evaluar sus prestaciones en canales obtenidos a partir de medidas (ya disponibles). También pueden realizarse comparaciones de los dos sistemas indicados anteriormente (G.9903 y G.9904). En todos los casos se propone utilizar Matlab con herramienta de simulación.
Sistemas de comunicaciones PLC para Smart Grid	1	José Antonio Cortés Arrabal	Ingeniería de Comunicaciones	En los últimos años se han producido importantes cambios en las redes de distribución de electricidad. Entre ellos cabe destacar la aparición de nuevas fuentes de generación con una dispersión geográfica mucho mayor que las centrales convencionales y de nuevos patrones de consumo (como los vehículos eléctricos) que dificultan la predicción de la demanda. Para satisfacer la demanda eléctrica en este tipo de entorno es necesario que las redes eléctricas incorporen nuevos sistemas de recopilación y procesado de información sobre el estado de la red en cada instante. Estas redes de distribución evolucionadas es lo que se conoce como Smart Grid. Los sistemas de comunicaciones que utilizan la infraestructura de la red eléctrica, comúnmente denominados por sus siglas en inglés, PLC (Power Line Communications), son unos de los más empleados en la Smart Grid. Estos sistemas se usan, por ejemplo, para la lectura del consumo. Son los denominados sistemas de Smart Metering. Uno de los principales sistemas PLC para Smart Metering es el denominado PRIME powerLine Intelligent Metering Evolution), del que recientemente se ha publicado una nueva versión. El objetivo del proyecto es
Técnicas de capa física y acceso al medio para comunicaciones entre máquinas 5G	2	Mari Carmen Aguayo Torres, Francisca	Ingeniería de Comunicaciones	Las investigaciones para la quinta generación de comunicaciones móviles avanzan muy rápidamente. Además de nuevas tecnologías de capa física (modulaciones, formas de pulso, etc.), se proponen también nuevas técnicas de acceso múltiple que permiten obtener mayores velocidades agregadas entre usuarios además de repartirlas de manera más justa que las tecnologías anteriores. El objetivo de este TFM es estudiar, basándonos en simulaciones en MATLAB, técnicas de capa física y acceso múltiple para redes 5G. En particular, serán de interés aquellas propuestas que se enfocan hacia comunicaciones entre máquinas (Machine to Machine, M2M).
Tecnologías de ayuda para personas con discapacidad auditiva	2	Pablo Otero Roth	Ingeniería de Comunicaciones	Procesado de señal orientado a la mejora del reconocimiento de voz de personas con discapacidad auditiva.

---

Visualización 3D de objetos complejos	1	Arcadio Reyes Lecuona	Tecnología Electrónica	Este TFM parte del visor de objetos 3D complejos, integrable en aplicaciones web, y desarrollado por el equipo 3DI del grupo de investigación DIANA en el marco de proyectos de investigación europeos ( <a href="http://proyectos.diana.uma.es/hom3r/">http://proyectos.diana.uma.es/hom3r/</a> ) El visualizador hom3r sigue en desarrollo y el TFM que se propone consistirá en añadir características nuevas, como el soporte de nuevos formatos no contemplados hasta ahora, o la mejora de las posibilidades de navegación, anotaciones o despiece de los objetos representados, con vistas a su uso en aplicaciones del ámbito del patrimonio cultural.
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>			

---