

Oferta de Trabajos Fin de Grado 2019-2020

Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

Área responsable: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinadora: Ana María Barbancho Pérez

julio 2019				
Título	Tutor	Nº TFEs ofertados	Dpto.	Descripción
NFC. Desarrollo de aplicaciones	Alberto Peinado Domínguez	1	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de aplicaciones para smartphones Android que dispongan de conexión inalámbrica NFC, con el fin de controlar el acceso a recintos, obtener información de diversos tags NFC, o intercambiar información entre dispositivos.
Seguridad en Comunicaciones de alta velocidad	Alberto Peinado Domínguez	1	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de herramientas y su aplicación a sistemas criptográficos para protección de datos de alta velocidad, que permitan evaluar el nivel de seguridad conforme a las especificaciones y estándares internacionales.
Transmisión de información mediante códigos QR dinámicos	Alberto Peinado Domínguez	1	IC	El objetivo del TFG es implementar un canal de comunicación bidireccional entre dos dispositivos mediante la utilización de códigos QR dinámicos. Esto requiere la utilización de las librerías habituales para la generación y decodificación de estos códigos, así como la programación del protocolo diseñado. Al ser los códigos QR dinámicos la transmisión se realizará directamente entre el display de un dispositivo y la cámara del otro. La implementación de este canal permitirá obtener una caracterización del mismo para futuros desarrollos.
Acoplador direccional en óptica integrada	Alejandro Ortega Moñux	1	IC	El objetivo de este TFG es diseñar un acoplador direccional en tecnología óptica integrada. Se requieren conocimientos básicos de guías de onda y óptica (los adquiridos en las asignaturas correspondiente). El TFG se realizará en una herramienta CAD desarrollada en el departamento. Para más información, escribir a aom@ic.uma.es
Diseño de un sensor en óptica integrada	Alejandro Ortega Moñux	2	IC	Los interesados en la temática deberán ponerse en contacto conmigo a través de correo electrónico (aom@ic.uma.es) para concertar una cita en la que pueda describirles detalladamente el TFG.
Desarrollo de aplicaciones para compresión de audio y vídeo y comunicaciones multimedia.	Álvaro Durán Martínez	2	IC	Desarrollo de aplicaciones para compresión de audio (mp3, AAC, Opus, FLAC, etc.) y vídeo (MPEG-2 H.262, MPEG-4 H.264, MPEG-H H.265, etc.) y comunicaciones multimedia (flujo de transporte H.222, IPTV, etc.). El desarrollo se realizaría bien en formato web (PHP, JSP, etc.), en formato de aplicación de escritorio (C++, C#, Java, Python, Matlab, etc.), en formato de aplicación móvil (Android, iOS, etc.) o en una combinación de las anteriores (arquitectura cliente-servidor).
Arduino, sensores y ruidos musicales	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En esta línea de Trabajo Fin de Grado, se trata de trabajar en diferentes formas de producir sonidos, de manera interactiva, utilizando placas del estilo de Arduino y haciendo uso de diferentes tipos de sensores como forma de interactuar y jugar con el sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes sensores para ello.

Demostradores interactivos para Museos	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En este TFG se quieren desarrollar demostradores interactivos para museos de ciencias, en los que se muestren los conceptos básicos de las Telecomunicaciones y la Acústica Musical.
Identificación de fonemas en audio	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En este TFG se van a identificar los fonemas del audio con la finalidad de realizar sistemas de reconocimiento de voz hablada robustos. Dichos sistemas se busca solución en problemas concretos: ayuda a invidentes, identificación personal, etc. Se requiere el uso de Matlab y aprendizaje de técnicas novedosas de identificación de fonemas.
Guiado de drones de bajo coste mediante vision por computador	Andrés Ortiz García	1	IC	Programación de una aplicación para el control remoto de drones de bajo coste. Para mas informacion, dirigirse a: Andres Ortiz, Desp. 1.2.19
Análisis de propagación sonora en atmósfera marciana	Antonio Jurado Navas	1	IC	Enclavado en una colaboración con la misión Mars 2020, el objetivo de este trabajo consiste en analizar las condiciones de la atmósfera de Marte para realizar un simulador que permita emular la propagación de ondas sonoras en dicha atmósfera realizando, si fuese posible, una traslación respecto a lo que sería la propagación en atmósfera terrestre.
Redes ópticas híbridas atmosférica-subacuática	Antonio Jurado Navas	1	IC	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 Grado es la de estudiar técnicas eficientes de modulación para múltiples usuarios basada en un codificador duobinario con el fin de analizar las prestaciones derivadas de esta codificación por sí misma, o incluyendo algún tipo de memoria.
Desarrollo de bloques funcionales para sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas	Antonio Puerta Notario	1	IC	El objetivo de este proyecto es el desarrollo de bloques funcionales con módulos de hardware y de software, orientados a la implementación de sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas, que es la línea de investigación donde se inscriben. El abanico de posibilidades concretas es muy amplio, abarcando desde dispositivos de medida y control sobre una cámara de emulación de turbulencias, hasta el trabajo con dispositivos de óptica adaptativa, aplicados a las comunicaciones. La concreción definitiva del trabajo, dependerá en gran medida de las preferencias de la persona interesada.
Antenas de bajo coste	Carlos Camacho Peñalosa / Juana Daphne Baños Polglase	3	IC	Diseño, construcción y medida de un prototipo de antena de bajo coste, lo que permitirá al alumno la adquisición de conocimientos sobre tecnología y el uso de instrumentación específica de alta frecuencia.
Herramientas docentes	Celia García Corrales	1	IC	Desarrollo de una aplicación en Matlab, Java u otro lenguaje a decidir con el alumno, relacionada con: - Diseño de filtros pasivos/activos analógicos de baja frecuencia: paso bajo, paso alto, paso banda o rechazo banda. - Diseño de filtros de cruce para altavoces.. - Transmisión de información en redes de telecomunicación. Relacionada con la asignatura "Redes y Servicios de Telecomunicación".
Rendimiento de nuevos servicios sobre redes 5G	Eduardo Baena Martínez	1	IC	Se propone el desarrollo de una plataforma de emulación de redes 5g sobre ns3 que permita probar el rendimiento de nuevos servicios como real-time video streaming, DASH 4k o realidad virtual.

Desarrollo de un modem radio basado en las librerías GNU	Eduardo Martos Naya	1	IC	Se desarrollará un modem radio usando unas placas SDR (Software Defined Radio) conectadas por USB al un PC y las librerías GNR-radio para el desarrollo del software para la transmisión/recepción de la información. Se diseñará un modem monoportadora incluyendo sus principales subsistemas (modulación y sincronismo) basándose en los algoritmos disponibles en GNU-radio.
Segmentación y análisis morfológico de imágenes de otolitos de peces	Enrique Nava Baro	1	IC	<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>
Herramientas docentes - Resolución automática de problemas de electromagnetismo	Fernando Jesús Ruiz Vega	1	IC	<p>El objetivo del presente proyecto es la obtención de una herramienta, con carácter docente, que permita visualizar los distintos parámetros que caracterizan a un fenómeno electromagnético. Para la realización de la aplicación, se puede usar cualquier entorno de programación que ofrezca facilidades a la hora de realizar visualizaciones, de manejar números complejos, matrices, vectores así como para la generación de un interfaz de entrada/salida de datos amigable para el usuario y la creación de rutinas. La aplicación que posteriormente a desarrollar, debe permitir resolver problemas de incidencia normal para N+1 medios, de incidencia oblicua para N+1 medios, de polarización y de líneas de transmisión. A la hora de llevar a cabo la resolución de alguno de estos problemas, el programa debe permitir al usuario tanto poder seleccionar el problema a resolver como los valores de los parámetros de entrada para cada caso concreto. El programa además de representar la representación gráfica solución del problema nos permite ver el resultado numérico de otros resultados que pueden resultar de interés para el usuario.</p>

Sistemas de Radio Software	Francisco Javier Cañete Corripio	2	IC	<p>SISTEMAS SOBRE RADIO SOFTWARE. En esta línea abierta, se pueden realizar sistemas de comunicaciones mediante técnicas de procesado de la señal (radio-software) para cualquier aplicación actual, por ejemplo en el ámbito de las comunicaciones móviles (vehículos conectados, LTE, 5G, etc), de las comunicaciones subacuáticas (UAC, underwater acoustic communications), de las PLC (power line communications) en smart-grids y redes domésticas de banda ancha, etc. Esencialmente se utilizarán técnicas de modulación multiportadora, diversidad espacial y multiplexación MIMO, turbo-códigos y LDPC, etc. Los objetivos concretos de cada proyecto se acordarán con los estudiantes interesados.</p> <p>Los sistemas se llevarán a cabo en Matlab, C++ o python preferentemente, sobre PC y/o placas de desarrollo para software radio tipo USRP (Universal Software Radio Peripheral) o WARP (Wireless open-Access Research Platform). Asignaturas recomendadas: Comunicaciones Digitales 1, Comunicaciones Digitales 2 y Procesado Digital de la Señal.</p>
Sistemas de Comunicaciones para 5G	Francisco Javier López Martínez	1	IC	<p>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.</p> <p>Es deseable que los/as estudiantes tengan nociones de comunicaciones digitales, análisis de probabilidad y variables aleatorias.</p>
Diseño e implementación de módulos para un RADAR de onda continua casero	Francisco Javier Mata Contreras	1	IC	<p>Se trata de una línea de TFG para implementar los diferentes módulos de un RADAR de onda continua de bajo coste. Así, se podrá realizar el TFG sobre las antenas, o el amplificador de potencia, o el oscilador, detector, etc, en función de los intereses del solicitante.</p>
Algoritmos para eficiencia energética en redes 5G ultradensas	Francisco Luna Valero	2	LCC	<p>Una de las tecnologías facilitadoras de la nueva generación de sistemas de telecomunicación (5G) consiste en el despliegue ultradenso de estaciones base como paso fundamental para poder alcanzar los requisitos baja latencia y alta capacidad que se le exigen. No obstante, dicho despliegue supone un elevado coste energético en periodos de baja demanda de tráfico, y que están en contraposición a otro de los criterios de diseño para 5G: eficiencia energética. La temática de trabajo será el diseño de algoritmos metaheurísticos para el apagado/encendido automático de estaciones base y/o para el control de potencia de las mismas, de forma que se satisfagan, a la vez, criterios de capacidad y energía.</p>
Comunicaciones móviles	Gerardo Gómez Paredes	1	IC	<p>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.</p>

Análisis de Dispositivos Ópticos Integrados	Gonzalo Wangüemert Pérez	1	IC	El principal objetivo del Trabajo Fin de Grado es que el alumno se inicie en la temática de la óptica integrada, estudiando y haciendo uso de los principios básicos que rigen el funcionamiento de los dispositivos ópticos integrados. 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 caracterización de un determinado dispositivo fotónico propuesto por el profesor. Para más información, hablar con el profesor (gonzalo@ic.uma.es)
Arduino, sensores y ruidos musicales	Isabel Barbancho Pérez	1	IC	En esta línea de Trabajo Fin de Grado, se trata de trabajar en diferentes formas de producir sonidos, de manera interactiva, utilizando placas del estilo de Arduino y haciendo uso de diferentes tipos de sensores como forma de interactuar y jugar con el sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes sensores para ello.
Herramienta de gestión de redes de comunicaciones móviles	Isabel De la Bandera Cascales	1	IC	Las redes de comunicaciones móviles actuales y futuras, LTE y 5G, presenta una complejidad creciente que provoca que la gestión de las mismas sea una tarea titánica por parte de los ingenieros de red. Aunque existen métodos para la optimización y gestión de las mismas, estos
Optimización y análisis proactivo de redes de comunicaciones móviles	Isabel De la Bandera Cascales	1	IC	Actualmente, los operadores de comunicaciones móviles ya están incluyendo algunos métodos inteligentes para la gestión de sus redes. Sin embargo, estos métodos suelen influir en un segmento muy específico de la red faltando así una gestión global que permita tener un efecto significativo en la mejora de la experiencia de usuario. Para conseguir este objetivo es necesario desarrollar métodos de optimización globales centrados en la experiencia end-to-end de los usuarios. Además de esto, las redes de comunicaciones móviles más recientes, como LTE o 5G, son redes cada vez más dinámicas en las que las condiciones de red van cambiando en periodos cada vez más cortos. Para gestionar estos escenarios, es necesario incluir proactividad en los métodos de optimización y análisis implementados. Los TFGs desarrollados estarán relacionados con el desarrollo de métodos de optimización o análisis de fallos considerando métricas de usuario y end-to-end o incluyendo técnicas de predicción para añadir proactividad a estos mecanismos.
Redes y Servicios de Telecomunicación	Javier Joaquín Almendro Sagristá	1	IC	Proyecto de voz sobre IP, utilizando terminales IP, fijos y móviles, y centralitas.
Simulación de redes inalámbricas	Javier Poncela González	1	IC	Se implementarán modelos de sistemas de comunicaciones inalámbricas sobre entornos de simulación en lenguaje C/C++.
Diseño e implementación de un osciloscopio y analizador de espectros sobre PC	Jesús Manuel López Fernández	1	IC	Haciendo uso de la tarjeta de sonido como convertidor A/D, se pretende realizar una aplicación software que con vierta el PC en un analizador de espectros digital con todas sus funcionalidades. Se empleará para ello lenguaje MATLAB y la librería Data Acquisition ToolBox. Como paso previo se implementará la funcionalidad de osciloscopio. Imprescindible soltura en Señales y sistemas y sobre todo en Procesado Digital de la Señal.

Análisis e implementación de vocoders	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	Los vocoders son sistemas especializados en la codificación de voz humana, teniendo, por tanto, un papel importante en todas aquellas aplicaciones que impliquen, el almacenamiento, transmisión, análisis y síntesis de voz. Este proyecto permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, pudiendo consistir desde el estudio de los sistemas de codificación de voz empleados por los principales sistemas del mercado a la implementación software (Matlab, Python) completa o parcial de vocoders.
Aplicación de fNIRS y técnicas de Machine Learning para la identificación temprana de la dislexia.	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	La espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS) es una técnica relativamente nueva que permite obtener información sobre la actividad cerebral de manera menos invasiva que los tradicionales EEG (Electroencefalografía), lo que la hace especialmente adecuada cuando los sujetos son niños. En este proyecto se utilizarán datos de pruebas realizadas a niños para intentar identificar y evaluar la dislexia mediante técnicas de Machine Learning implementadas en Matlab o Python.
Aplicación de técnicas de Machine Learning para el procesamiento de imágenes y análisis de datos	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	Esta línea de proyectos cubre la aplicación de diferentes técnicas de Machine Learning sobre diferentes fuentes de datos: en combinación con imágenes para la predicción de enfermedades, en combinación con señales de voz para su reconocimiento, para ciberseguridad, para la toma de decisiones en smart-cities...
Aplicación de técnicas de Machine Learning para predicción precoz de enfermedades	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	Las técnicas de machine learning permiten el procesamiento de multitud de datos de entrada para obtener diagnósticos ajustados. El diagnóstico precoz de problemas neurodegenerativos como el la enfermedad de Alzheimer permite aplicar tratamientos más eficaces contra su avance. Aunque este proyecto permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, el punto común será la utilización de imágenes biomédicas, como PET y MRI, y técnicas de Machine Learning implementadas en Matlab o Python para la predicción de la enfermedad de Alzheimer.
Ciberseguridad en Smart Cities	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	En este proyecto se analizarán aspectos de ciberseguridad en ciudades inteligentes, especialmente en la capa de sensado y actuación (sensores inalámbricos, dispositivos RFID, actuadores). Este proyecto permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, pudiendo consistir desde el análisis de la seguridad de los sistemas comerciales a la implementación de propuestas propias implementadas en software o hardware.
Sistemas de identificación/autenticación por voz	Jorge Munilla Fajardo	1	IC	En este proyecto se compararán diversas técnicas (coeficientes LPC, cepstrales..) para la implementación de un sistema de identificación y/o autenticación por voz. Según los conocimientos previos e intereses del alumno, la implementación podrá realizarse en diversos lenguajes de programación (Matlab, Python) y plataformas (Windows, Android).
Redes y servicios de Telecomunicacion	Jorge Torres Fernández	1	IC	Estudio teórico y diseño práctico de una red de telecomunicación o de un servicio de telecomunicación.
Proyectos de mejora de cobertura de telefonía móvil en interiores	José Ángel Navarro Rodríguez	2	IC	Diseño y proyecto de instalación de redes de telecomunicación en interior de edificios complejos para mejorar el servicio de telefonía móvil. Requerirá el uso de autocad y MS Project. Se utilizará un software ya existente (de un PFC anterior) para diseñar la red. Habrá que redactar un breve proyecto de ejecución, con presupuesto y plan de proyecto realista, así como los protocolos de prueba y certificación.

Diseño e implementación de filtros de microondas	José de Oliva Rubio	1	IC	En este trabajo se pretende realizar el diseño, implementación y caracterización de filtros de microondas.
Diseño e implementación de un amplificador de microondas	José de Oliva Rubio	1	IC	En este trabajo se pretende diseñar e implementar un amplificador de microondas de banda estrecha y pequeña señal. El diseño y la optimización del amplificador se realizarán mediante el programa AWR Microwave Office. Se implementará un prototipo completamente funcional que se caracterizará para comprobar que sus prestaciones cumplan las especificaciones de diseño.
Programación en Matlab de sistema de control de instrumentación para medidas de dispositivos ópticos integrados	José de Oliva Rubio	1	IC	Se trata de programar en Matlab un interfaz gráfico de usuario que controle a través de GPIB la configuración de parámetros de un láser y de un osciloscopio digital. La aplicación debe permitir al usuario fijar los parámetros de barrido del láser y los parámetros de adquisición del osciloscopio, de forma que al realizar con el láser un barrido en longitud de onda se pueda recuperar en Matlab la señal adquirida por el osciloscopio. El TFG se realizaría en los laboratorios del grupo de fotónica
Efectos de entornos turbulentos en comunicaciones ópticas inalámbricas	José María Garrido Balsells	1	IC	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-ópticos juegan un papel esencial. Así, la implantación de enlaces ópticos no guiados mediante comunicaciones en espacio libre cobra especial relevancia en el despliegue y reducción de costes de dichos sistemas. El efecto de la atmósfera y de las turbulencias inherentes a su comportamiento dinámico introducen efectos no deseados en las señales ópticas generadas en los cabezales láser. Estos efectos se caracterizan mediante modelos matemáticos similares a los utilizados en la caracterización de canales de radio en comunicaciones móviles. El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es el de caracterizar el efecto de dichos fenómenos atmosféricos en enlaces ópticos implementados en laboratorio, realizando medidas en entornos turbulentos generados y controlados artificialmente.
Aplicaciones de óptica adaptativa en comunicaciones ópticas atmosféricas	José María Garrido Balsells	1	IC	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 Máster 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.
Evaluación de calidad de servicios en redes IP	Juana Daphne Baños Polglase	1	IC	Caracterización de servicios en redes IP en diferentes condiciones de red.

Antena de bajo coste	Juana Daphne Baños Polglase / Elena Abdo Sánchez	2	IC	Diseño, construcción y medida de una antena con materiales reciclados o de bajo coste.
Procesado de señal aplicado a la música	Lorenzo José Tardón García	1	IC	Se estudiarán e implementarán diferentes técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales en su sentido más amplio: audio, partituras, interpretaciones, ...
Simulación de técnicas de modulación en canales acústicos subacuáticos	Luis Díez del Río	1	IC	Se realizarán programas de simulación en matlab para verificar las prestaciones de distintas modulaciones en canales acústicos subacuáticos variantes.
Tratamiento digital de Imagen	M ^a Carmen Clemente Medina	1	IC	Este trabajo fin de grado consiste en el desarrollo de algoritmos Matlab de análisis de imágenes para la obtención de objetos de interés y su caracterización morfológica. Las imágenes pueden provenir de diferentes fuentes como los ultrasonidos, radiología digital, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, biología marina, ciencias del mar, etc.
Técnicas de transmisión para comunicaciones móviles 5G	Mari Carmen Aguayo Torres	1	IC	En diciembre de 2017 se aprobó el nuevo estándar de comunicaciones para 5G, denominado 5G New Radio (NR). En este TFG se estudiarán algunas características de este estándar mediante simulaciones con MATLAB.
Desarrollo de un receptor radio aeronáutico ADS-B con kit radio software RTL-SDR	Mariano Fernández Navarro	1	IC	Se trata de desarrollar una aplicación que, a partir de las muestras suministradas por un receptor de radio software con interfaz USB, sea capaz de presentar los datos aeronáuticos de una transmisión ADS-B a 1090 MHz emitida por los transponders de aeronaves cercana.
Detección de velocidad de vehículos mediante procesado digital de imágenes	Mariano Fernández Navarro	1	IC	Mediante el procesado de frames consecutivas, se trata de desarrollar un modelo geométrico que permita determinar la velocidad de objetos en tiempo real.
Posicionamiento de móviles LTE basado en Timing Advance y geometría tridimensional	Mariano Fernández Navarro	1	IC	En este TFG se va a estudiar el posicionamiento de móviles LTE basado en Timing Advance y geometría tridimensional.
Redes de Telecomunicación	Marta Solera Delgado	1	IC	Bajo este título genérico se pretenden dar cabida a trabajos de diferentes tipos relacionados con la telemática y las redes de telecomunicación.. Por ejemplo, estudios, análisis y diseños de protocolos para redes inalámbricas sin infraestructura o en redes móviles. Estudios teóricos sobre el diseño y la implantación de servicios y redes de telecomunicación. También bajo esta línea se ofertan trabajos relacionados con el estudio y modelado de servicios y calidad de experiencia sobre la red de comunicaciones móviles LTE u otras redes.
Algoritmos de agrupamiento de celdas en redes 5g en la nube	Matías Toril Genovés	2	IC	En este proyecto se trata de diseñar un algoritmo de agrupamiento de celdas para la planificación de redes radio en la nube (cloud RAN) que sirva para mejorar el funcionamiento de las técnicas de coordinación de interferencia entre celdas (ICIC) en redes 5G. El algoritmo se validará mediante un simulador estático de nivel de sistema en Matlab ya disponible, ajustado con estadísticas de una red real.
Redes de comunicaciones para exploración submarina	Miguel A. Luque Nieto	1	IC	En este TFG se van a estudiar las distintas redes de comunicaciones para exploración submarina.
Medida y análisis de coberturas en sistemas de radiocomunicación	Miguel del Castillo Vázquez	1	IC	En este TFG se van a estudiar distintas formas de medida y análisis de cobertura en sistemas de radiocomunicación.
Sistema de comunicaciones ópticas visibles aplicadas a vehículos	Miguel del Castillo Vázquez	1	IC	Desarrollo de aplicaciones software, transceptores y medidas para sistemas de comunicaciones ópticas con luz visible (VLC: Visible Light Communications)

Diseño de antenas	Pablo Otero Roth	2	IC	<p>Proyecto de desarrollo hardware. El alumno utilizará herramientas CAD para el análisis electromagnético de dispositivos, con las que diseñará una antena que luego fabricará en tecnología impresa.</p> <p>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.</p>
Modulador-Amplificador para ultrasonidos	Pablo Otero Roth	2	IC	<p>Proyecto de desarrollo hardware. El alumno diseñará circuitos electrónicos a las frecuencias de los ultrasonidos.</p>
Radio definida por software (SDR) para redes de sensores.	Pablo Otero Roth	1	IC	<p>Proyecto de desarrollo software. Se trata de realizar programas que simulen los distintos bloques de un transceptor de comunicaciones. 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>
Radiodeterminación acústica submarina	Pablo Otero Roth	2	IC	<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>
Comunicaciones ópticas. Estudio y diseño de un enlace digital VLC	Pedro José Reyes Iglesias	1	IC	<p>La extensiva utilización de fuentes LED para iluminación en todos los ámbitos (coches autónomos, iluminación en el hogar y ciudad, dispositivos electrónicos...) abre la posibilidad una sencilla comunicación entre dispositivos a través de óptica inalámbrica liberando el complejo y saturado acceso radio (via Wifi, por ej.). No es casual por tanto que se haya denominado con el acrónimo Lifi (Ligh Fidelity) este tipo de sistemas ópticos no guiados de bajo coste que usan/reutilizan la iluminación LED a unas tasas de transmisión inadvertidas por el ojo humano. En este TFE se estudiará el uso de fuentes LED y se diseñará un prototipo de sistema digital.</p>

Comunicaciones Ópticas. Proyecto de red óptica pasiva (PON) de nueva generación	Pedro José Reyes Iglesias	1	IC	El acceso por fibra óptica desde el hogar ha sido posible desde el desarrollo del estándar PON (passive optical network) que permite el acceso desde la central (ONT) hasta el usuario (ONU) haciendo uso de un enlace óptico pasivo compartido por hasta 64 usuarios (acceso TDMA). La demanda de nuevos servicios (TV bajo demanda de alta definición, almacenamiento en la nube, IOT...) requiere incrementar la capacidad de los actuales enlaces ópticos 1.25/2.5 Gbps a 10/40 Gbps. Los estándares GPON, 10 GPON y NGPON2 son los documentos que definen el diseño que la actualización de los existentes enlaces deben seguir. Su consulta, diseño de un enlace de nueva generación, proyecto técnico y presupuesto será el trabajo a seguir en este TFE.
Comunicaciones Ópticas. Simulador de sistemas de comunicaciones ópticas sobre fibra óptica	Pedro José Reyes Iglesias	1	IC	Desarrollo en Simulink de un simulador de sistemas de comunicaciones ópticas sobre fibra óptica. Con objeto de facilitar un interfaz de usuario lo más sencillo posible para desarrollar un simulador de sistemas de comunicaciones ópticas sobre fibra se propone integrar en Matlab las rutinas de modelado numérico de fibra/amplificadores ópticos/dispositivos ópticos y hacer uso de Simulink para facilitar su interconexión y manejo. Uno de los objetivos será facilitar su manejo por los estudiantes de grado, para lo que deberán diseñarse y constatarse numéricamente ejemplos o prácticas de diseño de sistemas realistas.
Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT)	Pedro José Reyes Iglesias	1	IC	Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT). El objetivo del proyecto es elaborar un proyecto técnico original que, contemplando las infraestructuras previstas en el vigente reglamento (RD 346/2011, incluyendo el acceso de banda ancha), desarrolle la memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto necesarios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificaciones.
Análisis de la cobertura wifi de la Universidad de Málaga	Pedro Lázaro Legaz	1	IC	Análisis y estudio de la cobertura wifi de los distintos centros y espacios que conforman el campus de la Universidad de Málaga, proponiendo soluciones que mejoren su calidad.
Desarrollo de herramientas de simulación/ aplicaciones para dispositivos portátiles y/o móviles	Pedro Lázaro Legaz	1	IC	Desarrollo de aplicaciones útiles y novedosas para dispositivos portátiles y/o móviles, principalmente para plataformas ios y android
Simulación de sistemas de comunicaciones por satélite	Pedro Lázaro Legaz, Sergio Fortes Rodríguez	1	IC	Desarrollo de herramientas de simulación relacionadas con los distintos aspectos y tecnologías que conforman el ámbito de las comunicaciones por satélite.
Diseño de biosensores fotónicos	Rafael Godoy Rubio	1	IC	El estudiante diseñará, de forma autónoma con la ayuda de herramientas computacionales y con la asistencia de su tutor, dispositivos fotónicos de sensado con aplicación en el sector biosanitario.
Desarrollo de una plataforma robótica para la evaluación de redes móviles	Raquel Barco Moreno, Emil Jatib Khatib	1	IC	Desarrollo de un robot autónomo con funcionalidades sencillas de navegación y de evaluación del rendimiento de las redes inalámbricas accesibles en el entorno (Wifi, LTE, LoRa, etc) para automatizar el "drive test".
Desarrollo de una API para la gestión de una red móvil	Raquel Barco Moreno, Emil Jatib Khatib	1	IC	Desarrollo de una plataforma software que permita la interacción entre el software de gestión de una red LTE y programas externos. La red LTE a controlar es una instalación comercial utilizada con fines de investigación de la UMA.

Comunicaciones por satélite y 5G	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	Los satélites de comunicaciones de nueva generación y alta capacidad (High Throughput Satellites - HTSs) se caracterizan por un uso de bandas elevadas (Ka y superiores), TX/RX de tamaño reducido, cobertura cuasi-mundial y un continuo incremento en el lanzamiento de nuevas plataformas comerciales. Así, se espera que cumplan un papel fundamental en el despliegue de los sistemas de comunicaciones 5G (como backhaul, sistema de acceso y comunicaciones móviles en áreas remotas, etc.), donde sus características particulares (retardo, impacto de las condiciones meteorológicas...) implican una serie de importantes retos a resolver. Así, el trabajo podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: backhauling satélite de LTE y 5G, M2M por satélite, modelado/simulación del servicio HTS, comunicaciones móviles por satélite, gestión inteligente de recursos satelitales, compartición de frecuencias con servicios de tierra, etc.
Desarrollo de mecanismos 5G en OpenRAN (FPGA y/o virtualización)	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	4	IC	OpenRAN (https://openran.telecominfraproject.com/) es una iniciativa dedicada a definir y construir soluciones de 4G y 5G basadas en dispositivos de propósito general. El presente TFG se centrará en la implementación y/o validación de funcionalidades 5G OpenRAN en entornos basados en USRPs (Universal Software Radio Peripheral) - FPGA y/o entornos virtualizados (ej. dockerHub). El TFG podrá desarrollarse en el entorno de proyectos de investigación y desarrollo tales como los pilotos 5G promovidos por el Ministerio de Economía (https://www.elmundo.es/opinion/2019/05/01/5cc97a05fc6c83c15b8b45d9.html).
Mecanismos avanzados de redes celulares auto-organizadas (SON) 5G basados en contexto y E2E.	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	4	IC	La creciente implantación de smartphones y sensores genera una creciente cantidad de información de contexto, esto es, aquellas variables que no miden directamente el desempeño de la red, pero que tienen un gran impacto para la misma: la posición de los terminales, las aplicaciones en ejecución, etc., así como detalles sobre la calidad del servicio prestado extremo a extremo (E2E, end-to-end). El desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático (ML, machine learning) que integren este tipo de información en la gestión automática de la red (SON, self-organizing network) conllevará enormes ventajas respecto a los sistemas existentes. Igualmente, las redes 5G abren la puerta a múltiples capacidades (carrier-aggregation, multi-link, unlicensed bands) que incrementa la importancia en el uso de técnicas de ML para su gestión. Así, el TFM podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: modelado/implementación/procesado de contexto, algoritmos basados en contexto considerando diferentes entornos (M2M, LTE, 5G), auto-optimización, auto-curación (detección, diagnóstico y compensación de fallos de red), etc. El trabajo podría desarrollarse en el entorno de diferentes proyectos europeos, como ONE5G (one5g.eu).
Redes de comunicaciones móviles	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	1	IC	El TFG consistirá en realizar algoritmos sobre una red LTE real, tanto para su gestión remota como para su optimización.

Evaluación automática de competencias musicales	Ricardo Conejo Muñoz, Ana María Barbancho Pérez	1	LCC-- IC	Se trata de desarrollar una aplicación web sobre la base del sistema de evaluación Siette, que sea capaz tanto de proponer ejercicios generados automáticamente, como de escuchar el sonido reproducido por distintos instrumentos y reconocer en que medida se ajusta a una pequeña partitura, evaluando tanto el ritmo como la altura de las notas. Para ello, debe implementarse o adaptarse al lenguaje Javascript: 1) Un sintetizador de sonido capaz de interpretar una melodía 2) un reconocedor de notas musicales a partir de un stream de audio. 3) una función que calcule una media de distancia entre el patrón propuesto y la respuesta dada.
Dispositivos y sistemas ópticos integrados	Robert Halir	1	IC	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 3 enfoques: el diseño de un dispositivo concreto (acopladores de banda ultra-ancha, rejillas de acoplamiento chip-fibra, ...) incluyendo su optimización mediante software comercial o propio. El análisis de un sencillo sistema óptico integrado (demultiplexor de longitudes de onda, conmutador, ...) el desarrollo de un demostrador software de un dispositivo sencillo (acoplador MMI, anillo, ...) con fines educativos/práctico Más información: http://www.photonics-rf.uma.es/
Optimización en redes de comunicaciones móviles	Salvador Luna Ramírez	2	IC	El TFG propuesta realizará el estudio y simulación de algún caso de optimización de redes móviles LTE. Para ello hará uso de datos de redes móviles reales y simuladores previamente desarrollados. Las herramientas a usar dependerán del caso concreto que se estudie, aunque de forma general se usa Matlab y excel (módulos estadísticos).
Comunicaciones para Smart-cities e IoT	Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	Las comunicaciones dentro de los paradigmas de IoT (Internet of Things) y Smart City son uno de los principales focos de interés de las tecnologías radio más recientes (LoRa, Sigfox, NB-IoT) donde la coexistencia de multitud de dispositivos con diferentes requisitos de servicio (eMBB - enhanced Mobile Broadband, mMTC - massive Machine Type Communications y URLLC - Ultra-Reliable and Low Latency Communications) implica grandes retos a resolver: consumo limitado, uso de bandas no licenciadas, coexistencia con servicios no máquina.; Así, el trabajo podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: planificación y despliegue de sistemas de Smart city real, herramientas automáticas de planificación, simulación y modelado. El trabajo podría desarrollarse en el entorno de diferentes proyectos europeos, como ONE5G (one5g.eu).

Sistema de posicionamiento en interiores	Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	El posicionamiento es un servicio fundamental para dar soporte a multitud de aplicaciones, tales como la navegación, las comunicaciones, los sistemas de emergencia, los vehículos autónomos, etc. En exteriores, la localización se realiza mediante posicionamiento por satélite (ej. GPS). Sin embargo, en interiores, la localización es un problema aún por resolver. En este aspecto, algunas de las soluciones con mayor interés incluyen el uso de la señal de comunicaciones móviles, la tecnología UWB y el procesamiento de imagen. En la presente oferta los alumnos trabajarán en base a los desarrollos previos en este campo para implementar dichos sistemas, incluir mejoras y/o desarrollar aplicaciones de los mismos. Dependiendo del desarrollo de los sistemas pre-existentes y el perfil e intereses del alumno, el trabajo podrá enfocarse en mayor medida al despliegue de sensores, desarrollo de equipo, toma de medidas o implementación software.
Análisis y simulación de sistemas Radar	Teresa M. Martín Guerrero	1	IC	La herramienta de simulación de circuitos y sistemas de National Instruments, AWR, cuenta con herramientas específicas para la simulación de sistemas radar. El Trabajo que se oferta consiste en el estudio de dicha librería y en su aplicación a la construcción de un simulador de un sistema radar que permita predecir las prestaciones de este tipo de sistemas en escenarios sencillos, pero con parámetros ajustables controlados por el usuario. El resultado debe ser un proyecto de AWR con valores seleccionados por defecto que sean representativos y una guía de uso que permita la adaptación sencilla del programa a otras condiciones de funcionamiento. Los resultados han de visualizarse de forma clara y con representaciones que permitan valorar los parámetros más significativos de un sistema radar: alcance, probabilidades de detección y de falsa alarma, factor de detectabilidad, etc.
Diseño de señales para un radar pulsado	Teresa M. Martín Guerrero	1	IC	El trabajo consiste en la realización de una herramienta (usando Matlab como lenguaje de programación básico) que permita ilustrar la técnica empleada en los sistemas Radar conocida como Compresión de Pulso. El origen de esta técnica procede del hecho de que la resolución espacial de un radar depende de lo estrechos que sean los pulsos empleados, pero pulsos muy estrechos no pueden contener cantidades grandes de energía, con lo que la detección se complica en estos casos. La compresión de pulsos, que consiste en modular en frecuencia los pulsos emitidos por un radar, posibilita conseguir radares de buena resolución espacial utilizando pulsos de duración relativamente grande. El resultado del programa debe ser, dependiendo del sistema de procesado de señales con el que cuente el receptor del radar, una propuesta sobre la mejor forma de onda a emplear, de acuerdo con las resoluciones que se especifiquen. La herramienta debería permitir visualizar la señal propuesta y la resolución conseguida, distinguir las especificaciones asequibles de aquellas que no puedan conseguirse con las técnicas disponibles, etc.
Total			108	