

Oferta Oficial de Trabajos Fin de Grados 2024-2025

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Áreas responsables: Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Telemática

Coordinadora: Elena Abdo Sánchez

* En azul se marcan los TFGs que se ofertan tanto en GITT como en el doble grado.

Junio 2024					
Cód.	Título	Nº TFGs ofertados	Tutor	Dep.	Descripción
TT-1	Antena en tecnología planar	1	Abdo Sánchez, Elena	IC	Las antenas en tecnología planar (microstrip) inundan los dispositivos inalámbricos actuales. En este TFG se pretende diseñar una antena en esta tecnología a frecuencia de microondas utilizando ecuaciones sencillas. Además, se construirá y medirá un prototipo, completando así el ciclo de diseño, lo que permitirá al alumno la adquisición de conocimientos sobre tecnología y el uso de instrumentación específica de alta frecuencia.
TT-2	Diseño de una antena monopulso "leaky-wave" hecha a mano para sistemas de localización RFID.	1	Abdo Sánchez, Elena / Campo Valera, María Mercedes	IC	El objetivo principal de este trabajo fin de grado es diseñar, fabricar y ajustar una antena microstrip basada en tecnología de ondas de fuga ("leaky-wave") utilizando hardware de bajo coste y Software Definido por radio (Software Defined Radio, SDR). Para ello, se guiará al estudiante sobre cómo diseñar y fabricar su propia antena de barrido de frecuencias. Asimismo, se le guiará para que, utilizando hardware SDR de bajo coste y un sencillo procesado de señal programado con Matlab, estime el ángulo de llegada de las señales (radiogoniometría) en la banda UHF de 900 MHz, usando técnicas de monopulso de bajo coste. Por tanto, este TFG cubre desde el diseño de la antena y su aplicación, hasta procesado digital de señales.
TT-3	Divulgación de las Tecnologías de Telecomunicación	1	Abdo Sánchez, Elena / Martín Guerrero, Teresa M.	IC	Recientemente están ganando auge las actividades orientadas a fomentar el interés por los estudios de Telecomunicación en edades tempranas. En estudiantes que carecen de la formación físico-matemática que requiere un estudio riguroso, es preciso imaginar experimentos y justificaciones que, sin perder rigor, puedan entenderlos estudiantes de educación secundaria o, en general, personas sin formación específica en este campo. Se enmarcan aquí también actividades particularmente orientadas a promover entre las mujeres y niñas el interés por las tecnologías, las denominadas "STEM skills". Este Trabajo Fin de Estudios se dedicará a la concepción e implementación de experimentos de este tipo. Los estudiantes podrán participar en actividades de este tipo que se emprendan en el centro durante la realización de su Trabajo.
TT-4	Técnicas de transmisión para comunicaciones móviles 5G y siguientes	3	Aguayo Torres, Mari Carmen	IC	En esta línea de TFGs se estudiarán mediante simulaciones con MATLAB algunas características del estándar de 5G New Radio (NR) o de los estudios que actualmente se llevan a cabo para las siguientes generaciones. Las tecnologías de transmisión que se usan en 5G están basadas en OFDM. Para 6G se están proponiendo modificaciones como transformaciones bidimensionales (tiempo-retardo o tiempo-espacio) que mejoran el comportamiento por ejemplo frente a las grandes desviaciones Doppler que ocurren en las comunicaciones con los satélites de órbita baja. * Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.
TT-5	Demostradores interactivos para Museos	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	En este TFG, se van a diseñar demostradores interactivos de distintos fenómenos físicos y acústicos. Los demostradores han de funcionar de manera autónoma y han de ser resistentes para servir de expositores.
TT-6	Aprendizaje de Audio microprogramado	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	En este Trabajo Fin de Grado se van a desarrollar diferentes procesados de señal de audio, de manera que se pueda interactuar con ellos, desde sistemas microprogramados (Arduino, Raspberry)
TT-7	Estructurar texto no estructurado: large language models	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	Este TFE es en colaboración con la empresa Bmat. A partir de un dataset de más de 7000 anotaciones de texto, de covers de canciones, estructurar de manera inteligente dichos textos para localizar los campos clave. El objetivo es evaluar distintos algoritmos existentes y plantear mejoras a los mismos.
TT-8	Hiperpiano: nuevas posibilidades creativas e interpretativas para tu piano	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	El objetivo de este TFG es añadirle sensores al mecanismo de una tecla de un piano de cola para ampliar sus posibilidades de manera que pulsar una tecla no solo sirva para producir sonido al golpear la cuerda.
TT-9	Señales EEG y musica	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	Este trabajo se grabarán y analizarán señales cerebrales (EEG) para ver la influencia que tiene la musica en ellas.

TT-10	Telecomunicaciones, Música y Juegos	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	En este trabajo fin de estudios se van a diseñar juegos, de aprendizaje tanto de conceptos de telecomunicaciones como de conceptos musicales, haciendo uso de todas las técnicas de procesado digital de la señal que se han aprendido en los distintos estudios (audio, imagen y video).
TT-11	Composición automática de música contemporánea	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	Cada vez se demanda más música. Se quieren sonidos nuevos, melodías nuevas, nuevas estructuras, etc. Aunque gran parte de la música se realiza con intervención de las personas, empiezan a existir tendencias nuevas de composición automática. En este TFM se quieren analizar las técnicas de composición de música contemporánea mejorarlas y automatizarlas. Se trata de un TFM de alta creatividad, dado que la calidad del resultado final de la música, va a depender tanto de los conceptos técnicos que se utilicen como de las ideas sobre cómo combinarlos de manera novedosa.
TT-12	Construcción Inteligente de Instrumentos Musicales	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a	IC	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.
TT-13	Caracterización acústica de campanas fabricadas con regolitos lunares	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a / Guillén Jiménez, Sergio	IC	En este trabajo se va a realizar la caracterización acústica de campanas realizadas con material lunar y de marte. La idea es ver las características acústica, para saber como generar instrumentos musicales fuera de la tierra.
TT-14	Arduino, sensores y ruidos musicales	1	Barbancho Pérez, Isabel	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.
TT-15	Creación musical mediante redes neuronales	1	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de este TFG es aprender a usar diferentes configuraciones de redes neuronales con la crear contenidos musicales en sentido amplio.
TT-16	Efectos de sonido y actividad cerebral	1	Barbancho Pérez, Ana M ^a / Guillén Jiménez, Sergio	IC	El objetivo de este TFG es realizar efectos de sonido dirigidos por nuestra actividad cerebral. Para ello, se construirá un electrodo que recoja variaciones en nuestra actividad cerebral y se crearán efectos de sonido en base a dicha señal cerebral.
TT-17	Hiperpiano: nuevas posibilidades creativas e interpretativas para tu piano	1	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de este TFG es añadirle sensores al mecanismo de una tecla de un piano de cola para ampliar sus posibilidades de manera que pulsar una tecla no solo sirva para producir sonido al golpear la cuerda.
TT-18	Redes de comunicaciones móviles	1	Barco Moreno, Raquel / Fortes Rodríguez, Sergio	IC	El TFG consistirá en realizar algoritmos sobre una red LTE real, tanto para su gestión remota como para su optimización.
TT-19	Caracterización experimental del canal óptico inalámbrico submarino	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. Se propone el modelado estadístico del canal óptico inalámbrico submarino, con el objeto de caracterizar no solamente la absorción y dispersión de la transmisión de luz visible en este medio, sino también la posible presencia de fenómenos turbulentos a partir de medidas experimentales bajo condiciones controladas de laboratorio.
TT-20	Comunicaciones ópticas inalámbricas mediante láseres de pulsos ultracortos	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Enlaces láser de altas prestaciones en espacio libre para comunicaciones terrestres y espaciales en una plataforma fotónica integrada". Se propone el estudio de propagación de pulsos ultracortos a través de la atmósfera terrestre, así como el análisis de prestaciones en términos de probabilidad de error de bit mediante esquemas de modulación de intensidad y detección directa, teniendo en cuenta los efectos de dispersión cromática y de la turbulencia atmosférica tanto a nivel de simulación como a nivel experimental bajo condiciones controladas de laboratorio.
TT-21	Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación espacial del momento angular de la luz	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. Una forma innovadora de aumentar la capacidad de transmisión en sistemas de comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas es utilizar la estructura espacial de la luz como un grado de libertad adicional para mejorar las prestaciones en términos de velocidad de transmisión y robustez ante distorsiones causadas por el efecto dispersivo y turbulento del medio oceánico. Se propone tanto el estudio a nivel de simulación teórica de la propagación de vórtices ópticos multiplexados espacialmente a través del medio oceánico, así como la generación, multiplexación, propagación y detección de vórtices ópticos a nivel experimental bajo condiciones controladas de laboratorio.

TT-22	Medida de prestaciones en enlaces ópticos inalámbricos submarinos	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Tecnología LiFi para aplicaciones submarinas en entornos portuarios de la costa andaluza". Se propone la medida de prestaciones en términos de probabilidad de error de bit en diferentes configuraciones de enlaces ópticos inalámbricos submarinos ante la presencia de diferentes efectos como la dispersión debida al grado de turbidez del agua y al efecto de posibles burbujas de aire bajo condiciones controladas de laboratorio. Para ello, se emplearían soluciones comerciales de implementación de esquemas de señalización OFDM, asumiendo estándares tales como el ITU-T G.hn.
TT-23	Optimización de sistemas FSO terrestres y submarinos utilizando Machine-Learning	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. Esta propuesta de Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centra en el diseño e implementación de esquemas de señalización para comunicaciones ópticas no guiadas en entornos turbulentos y dispersivos, utilizando técnicas de aprendizaje inteligente. El objetivo es mejorar la calidad y la eficiencia de la comunicación en condiciones adversas, como la transmisión óptica en espacio libre, así como el medio submarino, explorando el uso de algoritmos de machine learning para optimizar los esquemas de señalización y adaptarlos a las condiciones cambiantes del medio. Se emplearán técnicas de simulación y análisis de datos para entrenar y ajustar los esquemas de señalización propuestos. Este proyecto busca desarrollar soluciones innovadoras que impulsen el avance de las comunicaciones ópticas en entornos desafiantes.
TT-24	Análisis del acoplamiento mutuo entre antenas dipolo.	1	Camacho Peñalosa, Carlos	IC	El objetivo es el estudio de las expresiones analíticas que permiten el cálculo de la impedancia mutua entre antenas dipolo en diferentes posiciones relativas y su implementación en MATLAB con el fin de disponer de la información necesaria para su inclusión en el análisis de agrupaciones de dipolos.
TT-25	Caracterización experimental y modelado de componentes pasivos de radiofrecuencia	1	Camacho Peñalosa, Carlos	IC	Caracterización de componentes pasivos de radiofrecuencia y microondas a partir de medidas de parámetros S y desarrollo de los correspondientes circuitos equivalentes.
TT-26	Inteligencia artificial en procesamiento de señales MIMO 5G con python	1	Cañete Corripio, Francisco Javier	IC	En este trabajo fin de grado se propone desarrollar algoritmos que hacen uso de inteligencia artificial para realizar el procesamiento de señales de sistemas "massive MIMO"; en redes de comunicaciones móviles 5G-NR. Las funciones objeto del trabajo serán de capa física y, en particular, relacionadas con la estimación, predicción y ecualización del canal y la adaptación MIMO. Para ello, se utilizarán principalmente técnicas de Machine Learning, del tipo de aprendizaje supervisado para resolver problemas de clasificación o regresión, empleando entornos de desarrollo de Python (Anaconda, Spyder, Jupyter, scikit-learn, etc.). Alternativamente, también es posible desarrollar este trabajo pero aplicado a sistemas MIMO de comunicaciones acústicas submarinas o a sistemas MIMO de power line communications, si el/la estudiante lo prefiere. Asignaturas relacionadas: Fundamentos del procesamiento digital de la señal, Comunicaciones digitales, Sistemas de comunicaciones móviles. * Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.
TT-27	Procesado digital de señales e imágenes	2	Clemente Medina, M ^a Carmen	IC	Este trabajo fin de grado consiste en el desarrollo de algoritmos de procesamiento y análisis de señales e imágenes buscando una aplicación práctica. Las señales e imágenes pueden provenir de diferentes fuentes como la voz, música, los ultrasonidos, radiología digital, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, biología marina, ciencias del mar, etc. Se recomienda software libre como Python, R, y también se puede utilizar Matlab.
TT-28	Técnicas de capa física en sistemas 5G	3	Cortés Arrabal, José Antonio	IC	Se proponen varias alternativas de trabajo en el contexto de la capa física de los sistemas de comunicaciones de quinta generación (5G): evaluación de la mejora de prestaciones obtenida con las técnicas de beamforming que incorpora 5G, determinación de la numerología más apropiada para cada tipo de canal, diseño de una abstracción eficiente y fiel de la capa física que pueda usarse en simuladores de nivel de sistema.
TT-29	Optimización y análisis de performance de redes de comunicaciones móviles	1	De la Bandera Cascales, Isabel	IC	La aplicación de inteligencia artificial se ha convertido en un aspecto clave para la gestión de las redes de comunicaciones móviles de última generación. La creciente complejidad de estas redes hace imprescindible el uso de técnicas de aprendizaje automático para el desarrollo de métodos de optimización y gestión de fallos. Los TFEs desarrollados estarán relacionados con el desarrollo de métodos de optimización o análisis de fallos considerando técnicas de aprendizaje automático para redes de comunicaciones móviles de última generación.
TT-30	Comunicaciones ópticas en satélites LEO	1	del Castillo Vázquez, Miguel	IC	En los próximos años, las comunicaciones ópticas no guiadas por satélite serán una de las tecnologías más importantes para conectar satélites con estaciones en tierra y satélites con otros satélites en la misma órbita o en órbitas diferentes. Los sistemas de comunicaciones ópticas por satélite ofrecen muchas ventajas frente a las clásicas comunicaciones a frecuencias de microondas como altas velocidades de transmisión, retardo mínimo, atenuación mínima de la señal, menores requisitos de potencia, etc. En este trabajo se pretende trabajar en la caracterización, simulación y evaluación de prestaciones sistemas de comunicaciones ópticas que operan en satélites de órbita terrestre baja (LEO).
TT-31	Simulación de codificadores de canal avanzados	1	Díez del Río, Luis	IC	Se realizarán programas de simulación en matlab de alguna de las técnicas avanzadas de codificación de canal (LPC, turbo códigos) y se evaluarán sus prestaciones en algunos canales clásicos.

TT-32	Herramientas docentes	1	García Corrales, Celia	IC	Desarrollo de una aplicación en Matlab, Java u otro lenguaje a decidir con el alumno, relacionada con: (1) Diseño de filtros pasivos/activos analógicos de baja frecuencia: paso bajo, paso alto, paso banda o rechazo banda. (2) Diseño de filtros de cruce para altavoces. (3) Transmisión de información en redes de telecomunicación. Relacionada con la asignatura "Redes y Servicios de Telecomunicación 1".
TT-33	Técnicas experimentales de óptica adaptativa con espejos deformables para sistemas de comunicación en medios turbulentos y dispersivos	1	Garrido Balsells, José María / Puerta Notario, Antonio	IC	Los sistemas de comunicaciones todo-óptico juegan un papel esencial en el despliegue de las denominadas redes de nueva generación, en especial los sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas, sistemas tierra-satélite, o sistemas de exploración submarina, entre otros. Sin embargo, entre los efectos más perjudiciales que se presentan en los medios de transmisión utilizados en esos sistemas se encuentran las distorsiones aleatorias que sufre la fase del frente de onda de la señal óptica en su propagación. 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 TFG es el de estudiar e implementar técnicas de corrección de dichas aberraciones en un entorno controlado de generación de turbulencias tanto en medio atmosférico como en medio subacuático, a través de emuladores de turbulencia de laboratorio. La infraestructura para la realización de este trabajo se encuentra en el laboratorio de investigación de comunicación ópticas inalámbricas, lo que permitirá la implementación de las técnicas desarrolladas en el TFG para su verificación práctica.
TT-34	Dispositivos y sistemas ópticos integrados	1	Halir, Robert	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 acoplo 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/
TT-35	Optimización para dispositivos ópticos integrados	1	Halir, Robert	IC	La óptica integrada estudia la manipulación de la luz en chips ópticos. Estos chips ya juegan un papel fundamental en transceptores ópticos para comunicaciones de larga distancia y para la interconexión de racks en centros de datos. Actualmente, la investigación en este ámbito se centra en aplicaciones como la fotónica cuántica, aceleradores para inteligencia artificial o comunicaciones intersatelitales. Todas estas aplicaciones requieren de dispositivos ópticos integrados de muy altas prestaciones, que habitualmente se diseñan usando modelos matemáticos simplificados en conjunción con simulaciones electromagnéticas completas. En este TFG se explorarán técnicas de diseño inverso en las que se emplean técnicas matemáticas de optimización basadas, o bien en la estimación del gradiente de un problema multivariable, o bien en métodos heurísticos para generar el diseño. El objetivo es que el estudiante adquiera conocimientos de óptica integrada, estudie en detalle un algoritmo de optimización, y aplique esos conocimientos al diseño de un dispositivo óptico integrado. Las temáticas relacionadas más directamente con la disciplina de matemáticas que se tratarán son las siguientes: estudio en profundidad de algoritmos de optimización para problemas de muchas variables, métodos eficientes de estimación del gradiente, y técnicas de optimización que no hacen uso del gradiente. Más información: http://www.photonics-rf.uma.es/ * Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.
TT-36	Estudio de la seguridad de algoritmos de inteligencia artificial	1	Jatib Khatib, Emil / Luo Chen, Hao Qiang	IC	Los algoritmos de inteligencia artificial se aplican en distintas partes de la red de telecomunicación, mejorando el servicio provisto. A pesar de ello, presentan vulnerabilidades que pueden ser explotadas para empeorar su funcionamiento. Por ello, el objetivo de este TFG es realizar un estudio de la robustez de diferentes algoritmos ante ataques de distintos tipos, tales como el envenenamiento de datos, evasión, inversión de modelos o inferencia de miembros.
TT-37	Comunicaciones cuánticas aplicadas a plataformas de vuelo	1	Jurado Navas, Antonio	IC	Los sistemas de comunicación óptica clásicos en espacio libre han sido ampliamente estudiados en contraste con los sistemas cuánticos, los cuales han ido adquiriendo gran interés para aplicaciones satelitales y distribución de llave cuántica. Una aplicación importante de los estados cuánticos es en criptografía cuántica en particular para la distribución de llave cuántica Quantum Key Distribution (QKD). Un enlace que utiliza QKD requiere el uso de dos canales de comunicación: un canal clásico de alta velocidad por donde se envía la información codificada y un canal óptico cuántico dedicado por donde viaja la llave cuántica. El objetivo de este proyecto es diseñar y evaluar arquitecturas de red para comunicaciones cuánticas sobre flotas de satélites y/o drones, y desarrollar los criterios y rutinas necesarios para establecer enlaces de comunicación cuánticamente seguros. La investigación puede incluir temas relacionados, como la autenticación requerida y el establecimiento y propagación de la confianza en redes basadas en QKD, la integración entre comunicaciones clásicas y cuánticas, y la evaluación de casos de uso clave para QKD.

TT-38	Comunicaciones orientadas a tarea para redes de satélites inteligentes 6G	1	Jurado Navas, Antonio	IC	Los sistemas de Observación de la Tierra (EO) son esenciales para avanzar en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y son vitales para numerosas aplicaciones, como el monitoreo agrícola, la cartografía, la previsión meteorológica, la respuesta a desastres y el rastreo de barcos y aviones. Sin embargo, la creciente demanda de transmisión eficiente y confiable de datos, así como los enormes requerimientos de transferencia de datos desde satélites a estaciones terrestres, plantean desafíos significativos. Los sistemas de comunicación tradicionales, basados en la teoría de la información de Shannon, se centran en maximizar la transmisión de bits, sin considerar su significado o propósito final. Este enfoque a menudo resulta insuficiente en escenarios de comunicación modernos, donde la transmisión de información significativa es una estrategia más eficiente para optimizar el uso de recursos sin comprometer el rendimiento. El término Comunicaciones Semánticas (SemCom) se refiere a este paradigma, que explota la semántica de los datos transmitidos utilizando Aprendizaje Automático (ML) e Inteligencia Artificial (AI). Este trabajo aborda la aplicación de SemCom para mejorar la eficiencia y efectividad de los sistemas de EO. Las tecnologías propuestas se evaluarán en dos aplicaciones satelitales ejemplares: seguimiento remoto en tiempo real y observación terrestre en alta definición. El estudiante, al mismo tiempo, queda integrado dentro de un proyecto de investigación nacional formado por un equipo multidisciplinar que contribuirá positivamente en su formación.
TT-39	Comunicaciones por rayos X	1	Jurado Navas, Antonio	IC	El objetivo principal de este trabajo es el de explorar el uso de los rayos X en las comunicaciones por satélite. Los objetivos incluyen identificar los desafíos tecnológicos, evaluar los recursos de comunicación y evaluar escenarios en donde aplicar las propiedades de penetración en materiales de esta tecnología. El enfoque se centra en definir aspectos de la capa física para enlaces de próxima generación, con el fin de lograr altas tasas de datos, baja potencia de transmisión y enlaces de datos seguros. Se propone un enfoque de doble escenario para los transmisores: un enlace inter-satélite para estudiar la precisión de apuntado y los efectos cuánticos, y un escenario más amplio donde las transmisiones se ven afectadas por polvo, atmósfera o plasma. Se estudiará un modelo de canal integral, investigando enlaces seguros de espacio a espacio y la viabilidad de los rayos X para la transmisión de señales cuánticas. El estudiante, al mismo tiempo, queda integrado en un grupo de investigación multidisciplinar e internacional que contribuirá positivamente en su formación.
TT-40	Desarrollo de herramientas de simulación / aplicaciones para dispositivos portátiles y/o móviles. Simulación de sistemas de telecomunicaciones	2	Lázaro Legaz, Pedro	IC	Desarrollo de aplicaciones útiles y novedosas para dispositivos portátiles y/o móviles, principalmente para plataformas ios y android / Desarrollo de herramientas de simulación de sistemas de comunicaciones de interés académico, principalmente en MATLAB
TT-41	Inteligencia artificial para gestión de redes móviles 5G	1	Luna Ramírez, Salvador	IC	Las redes móviles generan una cantidad ingente de información en forma de medidas y registros de interacciones. Sin embargo, la mayor parte de esta información actualmente se desecha por la dificultad de procesarla. De esta forma, los operadores suelen gestionar sus redes analizando solo los contadores de rendimiento, los informes de tarificación y la información de atención al cliente. Con la evolución de las tecnologías de la información, hoy es posible manejar grandes volúmenes de información en tiempo real. Estas técnicas de procesamiento de datos (Big Data Analytics, BDA) se aplican ya en múltiples ámbitos de los negocios y la ciencia. Por ello, las principales empresas del sector de las comunicaciones han reconocido que BDA será una de las tecnologías habilitadoras de las redes 5G, ya que permitirá entender mejor su funcionamiento y mejorar su capacidad de reacción. Con ello, se prevé que en los próximos años la industria demandará expertos en el desarrollo de herramientas de análisis de datos de redes móviles. El estudiante aplicará técnicas de aprendizaje automático (machine learning) para gestionar redes 5G, en ámbitos tan variados como el dimensionado, la planificación radio o la optimización de servicios. El estudiante desarrollará sus habilidades de tratamiento de datos en un entorno específico de comunicaciones, desarrollando modelos descriptivos y predictivos con herramientas de libre distribución (Anaconda, Python, Scikit-learn, Tensorflow, Matplotlib;). Al mismo tiempo, se familiarizará con los datos de rendimiento de una red móvil y podrá validar sus propuestas con datos de redes reales suministrados por operadores de primer nivel.
TT-42	Algoritmos de posicionamiento submarino	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	En operaciones submarinas donde intervienen vehículos autónomos (AUVs, Autonomous Underwater Vehicles), se requiere algún mecanismo a bordo del AUV que permita al vehículo conocer su localización. En caso contrario, podría desviarse de su recorrido programado, y perderse en el mar, al no llegar al punto de encuentro establecido para su recogida. Este hecho se produce por una acumulación de errores en el tiempo del sistema de navegación. Otro caso problemático sería que el AUV agotase sus baterías antes de tiempo, perdiendo el contacto con el barco de apoyo. En este trabajo se propone que el alumno implemente en Python/Matlab un algoritmo de localización basado en datos que proporcionan los sensores de a bordo del vehículo submarino. Además, se usará alguna técnica de fusión de datos para combinar la información de los distintos sensores, reduciendo así el error en la predicción de su posición.

TT-43	Redes de comunicaciones para exploración submarina	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	Existe mucho interés por parte de la comunidad científica en el estudio del entorno marino: conservación de especies y entorno marino, explotación sostenible de recursos (pesquerías, hidrocarburos, etc.), estudio del clima, etc. En los próximos años, crecerá la demanda de ingenieros dedicados a dar solución a estos y futuros problemas relacionados. Algunas aplicaciones recientes son: establecer redes submarinas de sensores para tomar datos de forma automática (UWSN), uso de vehículos no tripulados (AUVs,ROVs) para diversas operaciones, comunicaciones mar-tierra, ... En este trabajo propuesto, caben varias alternativas para el alumno interesado (se pueden extender a otras posibles): + Estudio y comparación de topologías para redes de sensores: obtener prestaciones de algún protocolo concreto (estadísticas de paquetes enviados/recibidos, retardo sufrido, etc.) mediante SW (Matlab, ns2, ns3, Omnet,...), comparación de topologías, etc. + Realización de elementos de comunicaciones (micro ESP32): desarrollo de aplicaciones sobre una placa de desarrollo con microcontrolador ESP32 que tengan como finalidad realizar medidas del entorno marino: salinidad, temperatura, etc..
TT-44	Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la capa física de redes de comunicaciones 6G	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se aplicarán técnicas de inteligencia artificial basadas en redes neuronales para mejorar las prestaciones sobre técnicas clásicas de procesado de señal en comunicaciones móviles 5G y 6G. Entre las funcionalidades donde se explorará el uso de la inteligencia artificial se encuentra la compresión de la información del estado del canal con auto-encoders , la mejora de la estimación de canal con redes convolucionales, o la predicción del canal con transformers .
TT-45	Desarrollo eficiente de algoritmos de comunicaciones digitales en FPGA y GPU	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se desarrollarán técnicas de comunicaciones digitales para la capa física de sistemas de comunicaciones móviles 5G y 6G. Entre las técnicas a desarrollar se considerarán funcionalidades como la modulación CP-OFDM y DFT-spread, estimación de canal y equalización, o decodificación de códigos LDPC. La implementación de dichas técnicas se hará o bien en VHDL para sintetizar el diseño en FPGA, o bien en C++ con CUDA para programación de la GPU.
TT-46	Modelado y análisis matemático de redes de comunicaciones móviles usando geometría estocástica	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se modelarán y analizarán sistemas de comunicaciones móviles 5G y 6G usando geometría estocástica. Esta herramienta matemática permite modelar la naturaleza aleatoria de las posiciones de los usuarios y las estaciones base en redes móviles, teniendo en cuenta las correlaciones espaciales entre las mismas. Se analizarán las prestaciones de dichas redes 5G y 6G teniendo en cuenta modelos estadísticos de canal y técnicas de transmisión multi-antena.
TT-47	Diseño de un sistema de selección de PMI para 5G-NR en Python	1	Martos Naya, Eduardo	IC	Se diseñará en Python un sistema eficiente de selección de PMI (Precoding Matrix Indicator) para 5G-NR, tratando de reducir al máximo su coste computacional. Se evaluarán sus prestaciones usando modelos estadísticos sencillos para la generación aleatoria de matrices de ganancia del canal MIMO.
TT-48	Diseño e implementación de módulos para un RADAR de onda continua casero	1	Mata Contreras, Francisco Javier	IC	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.
TT-49	Diseño de dispositivos opticos integrados	1	Molina Fernández, Íñigo	IC	Diseño de dispositivos opticos integrados.
TT-50	Diseño de circuitos ópticos integrados	1	Moreno Pozas, Laureano	IC	Bajo este título genérico se pretenden dar cabida a trabajos de diferentes tipos relacionados con la fotónica integrada. Por ejemplo, estudios, análisis y diseño de rejillas de difracción, expansores de haz de tipo parabólico, etc... También bajo esta línea se ofertan trabajos relacionados con el estudio y modelado de mallas fotónicas, que ahora mismo son el buque insignia del procesado analógico en comunicaciones ópticas.
TT-51	Modelado de flujo de streaming MPEG-DASH mediante teoría de matrices aleatorias	1	Moreno Pozas, Laureano	IC	La distribución conjunta de los autovalores de conjuntos de matrices clásicos es empleada para modelar varios problemas científicos, como la distribución del espacio de niveles de resonancia de neutrones y protones, o la distancia entre coches estacionados en la vía pública. Gracias a esta teoría, se pretende desarrollar un modelo estadístico para la distancia entre ráfagas de datos que ocurren entre servidor y cliente en el protocolo MPEG-DASH, tanto cuando los paquetes van sobre TCP como cuando van sobre QUIC.
TT-52	Ciberseguridad en 5G, Industria 4.0 y Smart Cities	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	En este proyecto se analizarán aspectos de ciberseguridad en la nueva generación de telefonía móvil 5G, así como sus aplicaciones en Industria 4.0 y ciudades inteligentes. Estos análisis se centrarán 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.
TT-53	Deep Learning para el tratamiento de Imágenes	2	Munilla Fajardo, Jorge	IC	Esta línea de proyectos cubre la aplicación de diferentes técnicas de Machine y Deep Learning, fundamentalmente redes convolucionales, para la extracción y análisis de características y su posterior aplicación al reconocimiento de imágenes de diferente tipo (médicas, autenticación, clasificación automática...).

TT-54	Machine Learning con señales EEG y fNIRS para la detección de la dislexia.	1	Munilla Fajardo, Jorge	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. Las señales de EEG, no obstante, siguen siendo útiles porque tienen mayor sensibilidad. En este proyecto se utilizarán datos de pruebas realizados a niños para intentar identificar y evaluar la dislexia mediante técnicas de Machine Learning implementadas en Matlab o Python.
TT-55	Machine Learning para el procesamiento de voz	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	El procesamiento de la voz humana tiene un papel importante en todas aquellas aplicaciones que impliquen, el almacenamiento, transmisión, análisis y síntesis de voz. Cada vez más, este procesamiento implica la utilización de técnicas de Machine Learning. Aunque este trabajo permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, en principio, consistirá en la implementación de distintas aplicaciones, mediante Python o Matlab, para el reconocimiento de voz.
TT-56	Proyectos de domótica con estándar KNX y alternativas	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	En este trabajo se abordará la realización de un proyecto de domótica mediante la utilización de dispositivos KNX y su comparación con otras posibles alternativas.
TT-57	Verificación automática de protocolos de autenticación en 5G/6G	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	Utilización de herramientas de verificación automática de protocolos (Tamarin, AVISPA, Schyther...) para la comprobación de la seguridad de los protocolos propuestos para la autenticación e intercambio de claves en el standard 5G/6G.
TT-58	Control por ordenador instrumentación mediante MATLAB	2	Oliva Rubio, José / Barrio Segura, Miguel	IC	Programación del control remoto de instrumentación de laboratorio mediante Matlab.
TT-59	Sistema de control mediante FPGA de conversores digitales/analógicos	1	Oliva Rubio, José / Barrio Segura, Miguel	IC	En este proyecto se pretende integrar una FPGA con un conversor DAC para el control de la tensión de salida del DAC.
TT-60	Diseño e implementación de un amplificador de microondas	1	Oliva Rubio, José / Barrio Segura, Miguel	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.
TT-61	Diseño e implementación de un sistema de control de fuentes de corriente mediante arduino	2	Oliva Rubio, José / Barrio Segura, Miguel	IC	Se pretende diseñar y fabricar una placa de circuito impreso que incorpore varias fuentes de corriente. La placa se conectará a una sistema basado en arduino para realizar el control de las fuentes.
TT-62	Análisis de señales de electrocardiografía (ECG) diagnóstico automático de patologías cardíacas.	1	Ortiz García, Andrés	IC	En este trabajo se trata de combinar técnicas de procesamiento de la señal con técnicas de IA para identificar diferentes patologías cardíacas. Concretamente, se utilizará la teoría de análisis espectral y diferentes métodos de clasificación supervisada y no supervisada para la identificación automática de patologías. Todo el trabajo se desarrollará en python.
TT-63	Procesado de Señal mediante Machine Learning	3	París Ángel, José Francisco	IC	En esta línea de TFG el estudiante podrá extender su formación en Procesado Digital de la Señal. Se podrán abordar diferentes problemas (predicción de señales, clasificación de señales, etc.) en ámbitos diversos como: comunicaciones, audio, señales biomédicas o finanzas entre otros. Las técnicas y algoritmos usados se enmarcarán dentro de machine learning. Es imprescindible que al estudiante le agraden las asignaturas de corte matemático vistas en la carrera, en especial aquellas relacionadas con la señales deterministas y aleatorias, así como la programación aplicada al procesado de señal. Aparte de libros de texto y artículos, la principal herramienta de trabajo será PYTHON. <i>* Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.</i>
TT-64	Ciberseguridad en entornos biomédicos. Cifrado homomórfico	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de una aplicación para la protección de datos y/o de las comunicaciones en un entorno biomédico, en el que la naturaleza de la información es especialmente sensible y requiere medidas y herramientas específicas. <i>* Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.</i>
TT-65	Ciberseguridad postcuántica	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es la implementación de sistemas de cifrado postcuánticos. Es decir, que sean resistentes a los ataques de la computación cuántica. Requiere conocimientos avanzados de álgebra. <i>* Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.</i>
TT-66	Códigos QR dinámicos. Transmisión de información	1	Peinado Domínguez, Alberto	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.
TT-67	Comunicaciones seguras de alta velocidad basadas en cuerpos de Galois extendidos	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo es el análisis y diseño de nuevos cifradores en flujo con capacidad de integrarse en sistemas de comunicaciones de alta velocidad. Los cifradores estarán basados en nuevas estructuras que trabajen con longitudes de palabra de 16, 32 o 64 bits, que se modelan a partir de las propiedades de los registros de desplazamiento operados en cuerpos de Galois extendidos $GF(2^n)$, con $n = 16, 32$ o 64 . Requiere conocimientos avanzados de álgebra. <i>* Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.</i>

TT-68	Diseño de moduladores y detectores fotónicos	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Descripción: Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales a frecuencias ópticas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de moduladores y detectores fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-69	Esquemas de modulación avanzados para la transmisión de Radio sobre Fibra	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Descripción: Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio y análisis de sistema de transporte de señales de microondas usando circuitos fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-70	Linearización de enlaces ópticos analógicos	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Descripción: Descripción: Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de la linealidad en los sistemas de fotónica de microondas. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-71	Técnicas de conformado de haz basadas en True-Time Delay y fotónica de microondas	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de conformadores de haz de señales de microondas usando circuitos fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-72	Diseño de una red óptica OTN con plano de control	1	Reyes Iglesias, Pedro José	IC	La implementación de redes de transporte ópticas malladas con plano de control desde la tecnología OTN (ITU G.709) es un indiscutible soporte actual de servicios de redes fijas y móviles. Desde el planteamiento de un escenario realista de necesidad de implementación de una red de transporte WDM, se proyectará una solución comercial (planificación según necesidades, plano de control/gestión y presupuesto).
TT-73	Procesado digital de señal - Implementación estadística de canales estacionarios de dispersión incorrelada (WSSUS)	1	Ruiz Vega, Fernando Jesús	IC	Implementación mediante tarjeta de sonido de estadísticas de la respuesta al impulso bidimensional de canales no invariantes en el tiempo estacionarios de dispersion incorrelada (WSSUS) La simulación de los perfiles de potencia especificados en los modelos del COST sólo es posible mediante la implementación de respuestas impulsivas con más de dos componentes correspondientes a diferentes retardos y atenuaciones. Concretamente, dichos modelos requieren de la implementación de seis o doce (configuraciones reducida y extendida, respectivamente) caminos de propagación independientes. A partir de la respuesta impulsiva bidimensional del sistema son directamente extraibles las restantes funciones del canal (coeficiente de transmisión complejo, función de scattering, función bifrecuencia) y evaluar a su vez parámetros como el ancho de banda de coherencia, la dispersión Doppler o el tiempo de coherencia. La correlación entre los comportamientos de los distintos caminos de propagación es seleccionable por el usuario. Así se puede simular entornos en los que las componentes de la respuesta impulsiva no son siempre independientes entre sí (hipótesis de dispersión incorrelada, Uncorrelated Scattering), sino que se permite fijar un determinado coeficiente de correlación de acuerdo al comportamiento real de algunos sistemas.
TT-74	Dispositivos fotónicos integrados para tecnologías cuánticas	2	Sánchez Postigo, Alejandro	IC	La fotónica es la ciencia encargada de la generación, la manipulación y la detección de los fotones, las partículas elementales que conforman la luz. Actualmente, la fotónica cuántica, que hace uso de efectos cuánticos como el entrelazamiento, está impulsando el desarrollo de aplicaciones novedosas entre las que se encuentran las comunicaciones y la computación cuánticas. Una de las tecnologías más prometedoras para explotar estas aplicaciones es la fotónica integrada, con la que pueden implementarse chips monolíticos que operan con fotones. En este TFG, el estudiante aprenderá el manejo de un simulador electromagnético, comercial o propio del departamento, y con él abordará el análisis de un dispositivo fotónico integrado (cavidad de Fabry-Pérot, anillo resonador, acoplador chip-fibra, entre otros) necesario para tecnologías cuánticas.
TT-75	Redes de Telecomunicación	1	Solera Delgado, Marta	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 u otras redes.

TT-76	6G Semantic Communications	1	Soret Álvarez, Beatriz	IC	Semantic communications is a new 6G design paradigm that places the significance and usefulness of the information relative to the ultimate purpose of the system at the center of the design. Semantic communications entails looking jointly at the information generation, transmission and usage, for the system to choose the right piece of information at each time instant. As a result, a significant reduction of unnecessary data traffic and the associated required communication, processing and energy resources is achieved. This is particularly critical to support machine-intelligence services. In network design, the first attempt towards semantic metrics is the definition of Age of Information (AoI), which quantifies the freshness of the data updates coming from, say, an Internet of Things (IoT) sensor. Many composite metrics definitions have followed the success of AoI, aiming at refining the definition of AoI and at integrating other attributes of data beyond the freshness. This requires looking more closely at the process that is being measured. This project will design and evaluate semantic metrics in different multi-agent scenarios, such as vehicular networks or satellite networks, as well as optimizations entailing the use of Machine Learning (ML).
TT-77	Sistema de localización de usuarios basado en aprendizaje máquina	1	Soret Álvarez, Beatriz	IC	La información de localización de usuarios es relevante para muchos servicios de telecomunicación. Por esta razón, el objetivo de este TFG consistirá en desarrollar un sistema de localización aplicando técnicas de inteligencia artificial sobre datos de redes móviles, tales como RSRP o RSRQ.
TT-78	Inteligencia artificial para la transcripción de música	2	Tardón García, José Lorenzo / Guillén Jiménez, Sergio	IC	La transcripción musical es un problema fundamental tratado en el marco de la recuperación de información musical (MIR Music Information Retrieval) desde hace décadas, y continua siendo un problema para el que se busca una solución universal. En este contexto, este proyecto propone el desarrollo de un esquema de transcripción musical automática utilizando técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje profundo. Se centrará en diseñar y entrenar redes neuronales capaces de analizar grabaciones de audio musical de instrumentos seleccionados para obtener una representación simbólica de la ejecución. El proyecto no solo busca compararse con los métodos tradicionales, sino también ofrecer nuevas herramientas para el análisis y creación musical. Musical transcription is a fundamental problem addressed within the framework of Music Information Retrieval (MIR) for decades, and it remains a problem for which a universal solution is sought. Within this context, this project proposes the development of an automatic music transcription scheme using artificial intelligence and deep learning techniques. It will focus on designing and training neural networks capable of analyzing audio recordings of selected musical instruments to obtain a symbolic representation of the performance. The project aims not only to compare with traditional methods but also to offer new tools for music analysis and creation.
TT-79	Búsqueda de música por semejanza	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La búsqueda de música o canciones semejantes es una importante tarea para la comunidad de Music Information Retrieval (MIR) y, por supuesto, para la industria musical. En este proyecto se trata de utilizar definir una nueva medida de semejanza basada en repetición de patrones para la búsqueda de canciones o músicas similares. En base a una algoritmo de descripción de música se trabajara en adaptación para utilizarlo en dicha tarea de búsqueda e identificación de contenido musical. The search for similar music or songs is an important task for the Music Information Retrieval (MIR) community and, of course, for the music industry. This project aims to define a new similarity measure based on pattern repetition for the search of similar songs or music. Based on a music description algorithm, the project will focus on adapting it for use in this search and identification task of musical content.
TT-80	Procesado de señal aplicado a la música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se estudiarán e implementarán técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales para su mejora, transcripción, transformación, etc Techniques of signal processing for the analysis of musical signals will be studied and implemented for their enhancement, transcription, transformation, etc.
TT-81	Inteligencia Artificial para Generación Automática de Música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La generación automática de música ha recibido considerable atención desde principios del siglo XX. Sin embargo, ahora la tecnología, datos disponibles y capacidad de procesado nos permiten abordar la tarea con mayor amplitud. Así, se implementarán algoritmos para la generación automática de música en base a modelos de aprendizaje, y datos categorizados usando reglas, estadísticas o aprendizaje profundo. The automatic generation of music has received considerable attention since the early 20th century. However, today's technology, available data, and processing capabilities allow us to tackle the task more broadly. Thus, algorithms will be implemented for the automatic generation of music based on learning models and categorized data using rules, statistics, or deep learning.
TT-82	Modificación de la señal de voz y música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La aplicación de efectos y transformaciones de voz y música es fundamental actualmente en el desarrollo de videojuegos, música comercial, sistemas de ayuda auditiva, sistemas de reconocimiento de individuos o entretenimiento, etc. Se estudiarán e implementarán técnicas seleccionadas de este contexto basadas en el análisis del espectro de las señales y su modificación, así como la creación de interfaces para su aplicación. The application of voice and music effects and transformations is currently fundamental in the development of video games, commercial music, hearing aid systems, individual recognition systems, entertainment, etc. Selected techniques from this context will be studied and implemented, based on the analysis and modification of signal spectra, as well as the creation of interfaces for their application.

TT-83	Nuevos interfaces para Instrumentos musicales e hiperinstrumentos	1	Tardón García, Lorenzo José / Guillén Jiménez, Sergio	IC	Actualmente, existe una importante actividad para lograr la creación de nuevos instrumentos musicales y/o la interacción con instrumentos clásicos de formas novedosas de manera que permitan crear nuevos contenidos musicales o hacerlo de una manera diferente. Así, se tratará de diseñar e implementar nuevas formas de interactuar con instrumentos musicales con base tecnológica o de realizar modificaciones o ampliaciones a instrumentos comunes para crear nuevos instrumentos con capacidades adicionales. Se podrá trabajar con un modelo real de tecla de piano de cola, u otros instrumentos disponibles, para dotarlos de nuevas capacidades sonoras o de interpretación. Currently, there is significant activity aimed at creating new musical instruments and/or interacting with classical instruments in innovative ways to enable the creation of new musical content or to do so differently. Thus, the project will aim to design and implement new ways of interacting with musical instruments using technology or making modifications or extensions to common instruments to create new instruments with additional capabilities. A real grand piano key model, or other available instruments, can be used to endow them with new sound or performance capabilities.
TT-84	Análisis de señales de EEG en relación con la actividad musical	1	Tardón García, Lorenzo José / Guillén Jiménez, Sergio	IC	El estudio de la actividad cerebral en relación con la realización de multitud de actividades cognitivas es un ámbito de estudio de gran interés en los últimos años. En este proyecto, se plantea el análisis de señales de EEG (electroencefalografía) en relación con la realización de actividades musicales, escuchar música, tocar música, etc. Así, haciendo uso de cuestionarios de la reacción de los sujetos ante la actividad desarrollada, se podrán analizar las emociones, gustos, u otras características de la percepción de los sujetos en relación con las señales adquiridas. Se podrá trabajar con equipamiento de última generación para la adquisición de señales y su grabación. The study of brain activity in relation to performing a multitude of cognitive activities has been a field of great interest in recent years. In this project, the analysis of EEG (electroencephalography) signals in relation to musical activities, such as listening to music and playing music, is proposed. By using questionnaires to capture subjects' reactions to the activities, it will be possible to analyze emotions, preferences, and other characteristics of perception in relation to the acquired signals. State-of-the-art equipment will be used for signal acquisition and recording.
TT-85	Inteligencia artificial para gestión de redes 5G	1	Toril Genovés, Matías	IC	En este trabajo, el estudiante aplicará técnicas de aprendizaje autónomo (machine learning) para gestionar redes 5G, en ámbitos tan variados como el dimensionado, la planificación radio o la optimización de servicios. El estudiante desarrollará sus habilidades de tratamiento de datos en un entorno específico de comunicaciones, desarrollando modelos descriptivos y predictivos con herramientas de libre distribución (Anaconda, Python, Scikit-learn, Tensorflow, Matplotlib;). Al mismo tiempo, se familiarizará con los datos de rendimiento de una red móvil y podrá validar sus propuestas con datos de redes reales suministrados por operadores de primer nivel.
TT-86	Análisis de Dispositivos Ópticos Integrados.	2	Wangüemert Pérez, Gonzalo	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 (a través de bibliografía suministrada por el profesor y tutorías de seguimiento personalizadas). ii) Aprendizaje de herramientas para el modelado y simulación electromagnética de dispositivos ópticos integrados (propias del departamento y/o comerciales), y familiarización con todas las posibilidades que ofrecen. 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)
TT-87	Reconocimiento de Matrículas con Raspberry Pi	1	Ariza Quintana, Alfonso/ Nava Baro, Enrique (IC)	DTE	Implementar una solución de reconocimiento de matrículas de bajo coste basado en ARM que pueda ser usado en instalaciones domésticas (apertura de puertas de garaje, ...)
TT-88	Búsqueda del camino más corto en redes de comunicaciones de alta capacidad con funciones de coste borrosas	1	Ariza Quintana, Alfonso/Gonzalo Joya Caparrós	DTE	Normalmente, las variables de estado de una red de comunicaciones son calculadas en un determinado instante de tiempo y se consideran fijas para cualquier operación sobre la red durante un intervalo temporal previamente fijado. Esto implica un grado de incertidumbre sobre el estado actual, ya que existe una probabilidad real de que las variables hayan cambiado por la propia dinámica de la red. En este trabajo se pretende incorporar esta incertidumbre al proceso de toma de decisión en la gestión de la red mediante el modelado del coste de cada conexión como un número borroso triangular o trapezoidal. En definitiva, se modelarán diversas redes de comunicaciones (bien descritas en la literatura), como un grafo tipo V en el que los costes de los arcos serán diferentes versiones de funciones borrosas, se abordará el problema de la búsqueda del camino más corto entre dos nodos origen y destino dados, y llevará a cabo una comparativa de sus rendimientos.

TT-89	Búsqueda del par de caminos máximamente disjuntos en redes de comunicaciones cableadas	1	Ariza Quintana, Alfonso/Gonzalo Joya Caparrós	DTE	Normalmente, las variables de estado de una red de comunicaciones son calculadas en un determinado instante de tiempo y se consideran fijas para cualquier operación sobre la red durante un intervalo temporal previamente fijado. Esto implica un grado de incertidumbre sobre el estado actual, ya que existe una probabilidad real de que las variables hayan cambiado por la propia dinámica de la red. En este trabajo se pretende incorporar esta incertidumbre al proceso de toma de decisión en la gestión de la red mediante el modelado del coste de cada conexión como un número borroso triangular o trapezoidal. En definitiva, se modelarán diversas redes de comunicaciones cableadas de alta capacidad (bien descritas en la literatura), como un grafo tipo V en el que los costes de los arcos serán diferentes versiones de funciones borrosas y reales, se abordará el problema de encontrar el par de caminos máximamente disjuntos entre dos nodos origen y destino dados, y se llevará a cabo una comparativa de sus rendimientos.
TT-90	Estimación de la presión arterial de forma no invasiva sin brazaletes	1	Bandera Rubio, Antonio	DTE	El propósito de este TFG es diseñar e implementar un sistema para la medición de la presión arterial basado en el método del tiempo de tránsito de pulso (PTT). El PTT está definido como el intervalo de tiempo entre el pico de la onda R del electrocardiograma (ECG) y un punto característico de la onda de fotopleletismografía (PPG) en el mismo ciclo cardiaco. El objetivo es diseñar un sistema electrónico portable para llevar a cabo esta medida y visualizarla (bien en el propio equipo o bien por transmisión BLE a un dispositivo externo).
TT-91	Cribadora de aceitunas: sistema de control	1	Bandera Rubio, Juan Pedro	DTE	Se implementará un sistema que, de forma automática, permite marcar en una imagen donde se muestran aceitunas verdes aquellas que presentan algún desperfecto y deben, por tanto, descartarse.
TT-92	Cribadora de aceitunas: sistema de cribaje basado en visión	1	Bandera Rubio, Juan Pedro	DTE	Se implementará un sistema que sincroniza el avance de una cinta para el cribaje de aceitunas con la toma de imágenes por parte de una cámara.
TT-93	Selector automático de regiones de baja calidad en un modelo 3D	1	Bandera Rubio, Juan Pedro/Ballesteros Gómez, Joaquín	DTE	Se programará un sistema que, automáticamente, mostrará un modelo 3D en pantalla, marcando en dicho modelo regiones susceptibles de haber sido modeladas erróneamente, o con baja calidad. El sistema servirá para programar el vuelo de un dron que realiza modelos 3D de edificios y entornos.
TT-94	Desarrollo y creación de una base de datos de señales inerciales mediante relojes inteligentes	1	Casilari Pérez, Eduardo	DTE	Se propone desarrollar un sistema de captura y almacenamiento de señales inerciales (acelerometría y, en su caso, medidas de giróscopo) a partir de dispositivos transportables en la muñeca (reloj inteligente, smartband o similar). El objetivo final sería la creación de una base de datos o repositorio experimental que almacene las señales capturadas durante la ejecución (por parte de un grupo de voluntarios) de una serie de actividades o rutinas preestablecidas que impliquen la actividad de las manos (p.ej. lavarse los dientes, comer, escribir, etc.). Este repositorio o dataset podría emplearse para la caracterización de dichas actividades en sistemas de inteligencia artificial orientados a reconocimiento de actividades humanas.
TT-95	Desarrollo y estudio de sistemas de monitorización de actividades físicas mediante un dispositivo vestible	1	Casilari Pérez, Eduardo /Cano García, Jose Manuel	DTE	Se propone una línea genérica de trabajo sobre el desarrollo e investigación de sistemas de detección de actividades físicas. La línea podrá centrarse en el desarrollo y montaje de un sistema concreto (basado en un smartphone o en tecnologías específicas con sensores vestibles) o bien en el estudio off-line (principalmente por Matlab) de las prestaciones de algoritmos de detección de actividades mediante el contraste con muestras de movilidad de sensores inerciales.
TT-96	Estudio de sistemas de detección de movilidad personal basados en aprendizaje profundo	1	Casilari Pérez, Eduardo /García Lagos, Francisco	DTE	El proyecto permitirá analizar las prestaciones de las redes neuronales y los sistemas de machine learning y deep learning en general como herramienta para construir detectores de patrones de movilidad de ciertas acciones (p.ej. caídas o rutinas como el lavado de dientes) en sistemas vestibles con sensores inerciales. El análisis se efectuará principalmente en Matlab.
TT-97	Diseño a nivel de sistema en circuitos integrados basado en la herramienta vivado Design Suite	2	Coslado Aristizábal, Francisco José	DTE	En el proyecto se pretende desarrollar el proceso de diseño para una nueva herramienta de Xilinx llamada VIVADO DESIGN SUITE que permite especificar con un alto nivel de abstracción un Sistema Digital y realizar posteriormente su implementación en una FPGA. Para ello se emplearán lenguajes como el System C y VHDL. En el proyecto se desarrollaran diferentes diseños que permitan explorar las posibilidades de la herramienta incluyendo el manejo de un procesador ARM de doble núcleo junto con la parte de lógica programable, ambos incluidos en la FPGA
TT-98	Entornos virtuales inmersivos	1	Díaz Estrella, Antonio	DTE	Diseño y/o evaluación de entornos virtuales 3D e integración con sensores de interacción natural y displays estereoscópicos. Se requieren conocimientos básicos de programación (C#, JavaScript,...)
TT-99	Simulación de Sensores RFID UHF en Gazebo-Ignition	1	Fernández Carmona, Manuel	DTE	El objetivo es desarrollar componentes del simulador robótico Gazebo, que modelen tanto las etiquetas como los lectores de RFID teniendo en cuenta aspectos tales como la potencia transmitida, sensibilidad o ganancias de antenas. Este módulo tendrá además su contrapartida en ROS2 para su inclusión en simulaciones robóticas.
TT-100	Diseño, implementación y validación de algoritmos de reconocimiento de patrones.	1	García Lagos, Francisco	DTE	Usando la herramienta Matlab, y sus toolboxes de procesamiento de imágenes, en esta línea de TFG el alumno deberá estudiar, implementar y probar un algoritmo de reconocimiento de patrones.

TT-101	Desarrollo y evaluación de sistemas de análisis de movilidad y detección de caídas mediante aplicaciones Android	2	González Cañete, Francisco Javier / Casilari Pérez, Eduardo	DTE	El objetivo del TFG es diseñar y/o evaluar sistemáticamente algoritmos para la detección de caídas que aprovechen los sensores empotrados (especialmente el acelerómetro) que proporcionan las plataformas Android comerciales (smartphones, smartwatches y tablets)
TT-102	Desarrollo y Verificación en FPGA de CORES VHDL sintetizables	2	González García, Martín	DTE	Desarrollar mediante VHDL (codificación y simulación) CORES sintetizables (periféricos de comunicación, almacenamiento, procesado, etc) para su integración en un sistema empotrado integrado en un solo chip (SoC). El diseño resultante será verificado sobre una plataforma basada en FPGA. El trabajo supone la reutilización de CORES IP para acelerar el proceso de desarrollo, poniendo énfasis en la caracterización, documentación y los planes de prueba de los CORES propios que se desarrollen.
TT-103	Implementación mediante tecnología FPGA de un sistema basado en sensores de proximidad y su posterior integración en un robot social real.	2	González García, Martín/ Romero Garcés, Juan Adrián	DTE	El objetivo de este trabajo es conectar diversos sensores de proximidad a una FPGA y desarrollar los módulos necesarios para procesar la información obtenida por dichos sensores. El sistema desarrollado se validará en un robot social real. Se utilizará como tecnología de desarrollo el VHDL, por lo que se recomienda haber cursado y superado la asignatura de Diseño Microelectrónico, y muy recomendable cursar la asignatura de Diseño de Sistemas en Chip (SoC)
TT-104	Desarrollo de aplicaciones basadas en sistemas empotrados	2	Herrero Reder, Ignacio	DTE	El objetivo de esta línea de proyectos es proponer al alumno el diseño e implementación de aplicaciones, basados en microcontroladores o microprocesadores ARM Cortex (con placas tipo TIVA, MSP430, Raspberry Pi, Beaglebone,...). Las aplicaciones particulares a implementar se acordarán con los alumnos, pero pueden ser del tipo de un control de climatización o iluminación, un control de intrusión, aplicaciones con redes de sensores, objetos inteligentes en el Internet de los Objetos (IoT), etc.
TT-105	Enchufe inteligente con control de tarifa eléctrica	1	Hidalgo Paniagua, Alejandro	DTE	En este trabajo se pretende desarrollar un enchufe inteligente programable que se active en las horas del día con la tarificación eléctrica más baja. Para ello, el enchufe deberá descargar diariamente ,de alguna base de datos o a través de algún tipo de API, las tarifas eléctricas por horas. El usuario, a través de una APP móvil, deberá ser capaz de configurar todos los parámetros del enchufe (incluida la conexión wifi) y también determinar las franjas de actividad del mismo. TECNOLOGÍAS INVOLUCRADAS Y CONOCIMIENTOS DESEABLES • C/C++, • Modelado 3D, • Impresión 3D, • Diseño de Placas de Circuito Impreso (PCI), • Desarrollo de apps móviles (Android, iOS, Flutter, etc.), • Conocimientos de microcontroladores (ESP8266, ESP32 o similares).
TT-106	Desarrollo y Construcción de un Asistente para el Check-In de Huéspedes y el Suministro Automático de Llaves para Establecimientos de Media y Baja Capacidad.	1	Hidalgo Paniagua, Alejandro	DTE	Se desea desarrollar y construir un sistema que permita a un huésped de un establecimiento hostelero de media o baja capacidad realizar el Check-In de manera totalmente automática. Una vez que el proceso de Check-In concluye correctamente, y se ha realizado el pago del servicio, el sistema debe poder suministrar, también de manera automática, la llave de la habitación que le ha sido asignada. El proceso de Check-In consta de los siguientes pasos: 1. Escaneo y extracción de datos del DNI o Pasaporte de manera automática aplicando técnicas de visión por computador. 2. Verificar que la persona que intenta hacer el Check-In es la misma persona que aparece en el pasaporte o DNI introducido (aplicando técnicas de visión por computador y/o técnicas de IA). 3. Corregir los datos extraídos por parte del huésped si fuese necesario (validación). 4. Pago del servicio. 5. Suministro de la llave. El proceso de Check-In debe poder abortarse en cualquier momento.
TT-107	Dos posibles líneas: 1) Estudio del modelo de aprendizaje profundo Echo State Network utilizando diferentes bases de datos públicas de biomedicina y genómica. 2) Estudio del modelo de aprendizaje profundo basado en Autoencoder para la predicción y clasificación de problemas relacionados con la biomedicina y la genómica.	1	Joya Caparrós, Gonzalo	DTE	Actualmente, el modelo de red neuronal más extendido es el Convolutional Neural Network, que ha demostrado ser muy eficiente en clasificación de imágenes con gran cantidad de datos. Pero hay otros modelos emergentes, basados en redes recurrentes que aparecen como especialmente útiles en problemas de tipo secuencial y de predicción. Entre estos destaca el Echo State Network o los modelos de Autoencoder + red realimentada, que no solo nos interesan por su eficiencia sino también por sus propiedades como sistemas dinámicos. Estos modelos serán estudiados experimentalmente en problemas de interés real utilizando diferentes bases de datos públicas. Estos trabajos fin de grado estarán enmarcados en diferentes proyectos de investigación, actualmente en proceso de evaluación, en los que está implicado el grupo ISIS.
TT-108	Estudio de distintos sistemas de recolección de energía ambiental.	1	Joya Caparrós, Gonzalo	DTE	Caracterización del modelo eléctrico para un dispositivo comercial para recolección de energía ambiental (célula fotovoltaica, celda de Peltier, elemento piezoeléctrico), propuesta de un diseño completo (transductor, adaptador, almacenado) para una aplicación práctica ilustrativa.
TT-109	Energías Renovables	1	Moreno Sáez, Rafael J.	DTE	Dimensionado de sistemas de energía basados en fuentes renovables, principalmente energía fotovoltaica.

TT-110	Implementación en Matlab de la función H de Fox y aplicaciones al modelado de canales inalámbricos.	1	Peña Martín, Juan Pedro	DTE	Dentro de la amplia familia de las llamadas "funciones hipergeométricas", la función H de Fox presenta algunas propiedades que la hacen muy interesante para obtener soluciones cerradas en muchos problemas de modelado matemático complejo. Desgraciadamente, no viene aún incorporada a las principales plataformas informáticas de matemáticas como Matlab o Mathematica. No obstante, ya se puede encontrar en la literatura alguna implementación de esta función en Python, con eficiencia más o menos aceptable. Será de esta implementación de la que parta el proyecto. Las aplicaciones que evaluaremos serán sobre la caracterización del comportamiento estadístico de algunos modelos de canal inalámbrico, para los que no se hayan podido obtener soluciones cerradas por otras vías más directas. Requisitos: Manejo suficiente de Matlab y de operación con variable compleja. Familiaridad con algunos modelos estadísticos de canales inalámbricos. También se necesita poder interpretar un programa en Python (no es necesario programar en Python).
TT-111	Desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores	1	Pérez Rodríguez, Eduardo Javier	DTE	Diseño e implementación en placa de circuito impreso (PCB) de sistemas basados en microcontroladores, utilizando sensores y/o actuadores que se gestionen mediante los periféricos del microcontrolador: entrada/salida digital (GPIO), temporizadores (PWM), comunicaciones (I2C, SPI, UART), entrada analógica (ADC), etc.
TT-112	Desarrollo de aplicaciones de medida basadas en microcontroladores ARM y sensores I2C	1	Poncela González, Alberto	DTE	Las placas TIVA C Series constan de un microcontrolador ARM. A estas placas se les puede conectar, para aumentar la funcionalidad, la placa de extensión Sensor Hub BoosterPack, la cual incluye 5 sensores I2C: movimiento, temperatura, humedad, presión y luminosidad. El objetivo de este TFG es el desarrollo de una aplicación de medida basada en el uso de uno o varios de estos sensores I2C. El control de las placas se realizará mediante un PC que se comunicará mediante USB-serie con las placas controladas, planteándose la posibilidad de implementar una interfaz gráfica de usuario de control basada en librerías QT. La aplicación a desarrollar se acordará con el alumno, siendo las siguientes algunas opciones: datalogger, inclinómetro, podómetro, barómetro/altímetro de precisión o estación meteorológica.
TT-113	Desarrollo de sistemas electrónicos empotrados para audio 3D vestibular	1	Reyes Lecuona, Arcadio / Pérez Rodríguez, Eduardo	DTE	En esta línea de TFG se propone desplegar las librerías de renderizado de audio 3D desarrolladas en el grupo de investigación DIANA (https://github.com/GrupoDiana/BRTLlibrary , https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit) en sistemas empotrados con posibilidades de convertirse en sistemas vestibulares (Bela sobre BeagleBoard o Pi-Sound sobre Raspberry Pi). Los sistemas pueden incluir además sensores de orientación para proporcionar experiencias inmersivas
TT-114	Audio 3D para Realidad Virtual y Aumentada y Psicoacústica	2	Reyes Lecuona, Arcadio	DTE	En el grupo de investigación DIANA, hemos desarrollado un motor de renderizado de Audio 3D en tiempo real y multiplataforma (https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit). El grupo trabaja en audio binaural para Realidad Virtual y Realidad Aumentada, así como en psicoacústica virtual en el marco del proyecto SONICOM (www.sonicom.eu). Los TFG pueden abordar diversas temáticas dependiendo del interés concreto de los estudiantes candidatos, entre las que se incluyen: (1) Desarrollo de alguna funcionalidad aún no implementada en nuestra librería, (2) Realización de un experimento de psicoacústica que evalúe cuestiones relacionadas con localización de fuentes sonoras, plausibilidad de la reverberación del entorno virtual o inteligibilidad del habla, (3) integración del motor con alguna plataforma SW, HW o sistema empotrado.
TT-115	Captura de HRTFs individuales	1	Reyes Lecuona, Arcadio	DTE	El HRTF (Head Related Transfer Function) es un conjunto de filtros que caracterizan la forma en la que la cabeza de un oyente (especialmente sus orejas) modifican el sonido de forma dependiente de la dirección de llegada. Se trata de uno de los principales indicios que nuestro sistema perceptivo usa para localizar fuentes sonoras es una característica individual diferente para cada persona. En colaboración con la Universidad de Amberes, el grupo de investigación está usando la técnica EarFish (https://www.earfish.eu), desarrollada por investigadores de dicha universidad para recoger HRTFs de personas con las que poder desarrollar investigación en psicoacústica y complementar las clases de audio 3D de la asignatura de Realidad Virtual. Esta línea de proyecto consiste en realizar dichas medidas y puede ampliarse con análisis sobre las medidas y comparación con otras medidas obtenidas en otros laboratorios.
TT-116	Circuitos de control o procesamiento de señales de audio	1	Rodríguez Fernández, Juan Antonio	DTE	El objetivo es el estudio, análisis y, opcionalmente, el diseño y/o montaje de un circuito analógico de procesamiento de señales de audio o de un sistema de control para dispositivos de audio. En ambos casos estaría orientado para aplicaciones de estudio, directo o instalaciones.
TT-117	Procesado digital de señales de audio	1	Rodríguez Fernández, Juan Antonio	DTE	El objetivo es el diseño y puesta en marcha de un sistema digital de procesamiento de señales de audio. El alumno deberá afrontar el diseño de interfaces adecuados para las señales de audio implicadas y aplicar técnicas de procesamiento de las mismas usando plataformas de hardware programable.
TT-118	Magneto-electric Wireless Power and Information Transmission	1	Rodríguez Moreno, Jorge	DTE	Sistema de transmisión de energía e información mediante antenas con resonancia mecánica.

TT-119	Modelado matemático de la radiopropagación	2	Romero Jerez, Juan Manuel	DTE	Este Trabajo Fin de Grado está concebido para estudiantes del doble grado o para aquellos estudiantes del GITT con inclinación matemática. Se pretende desarrollar modelos estocásticos de la propagación radio que permitan conocer de forma precisa las prestaciones de los actuales y futuros sistemas de comunicaciones inalámbricos. Se considerarán diversos aspectos esenciales en los sistemas en despliegue, tales como el uso masivo de antenas o el empleo de bandas de alta frecuencia por encima de 30 GHz, no contempladas hasta ahora en estos sistemas. Desde el punto de vista matemático se abordará la obtención de las funciones estadísticas fundamentales de la potencia de señal recibida, tales como la función de densidad de probabilidad, la función de distribución de probabilidad y la función generadora de momentos, y se aplicarán para realizar el estudio analítico de las redes bajo estudio en términos de diversas métricas, tales como la tasa de error o la probabilidad de detección de señal. * Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.
TT-120	Desarrollo de una interfaz hombre-máquina basado en señales electrooculográficas (EOG)	1	Ron Angevin, Ricardo	DTE	El objetivo de este trabajo es el de desarrollar una sencilla interfaz que permita controlar un dispositivo, que podrá ser por ejemplo un cursor de una pantalla, haciendo uso de las señales electrooculográficas, es decir, señales procedentes del movimiento de los ojos. Como primera aproximación, la interfaz será controlada por la detección o no de algún tipo de actividad electrooculográfica. Para realizar dicho trabajo, el alumno contará con librerías SW ya desarrolladas que le permitirán implementar de manera rápida y sencilla algunos de los bloques que forman la interfaz. La programación se llevará a cabo mediante matlab.
TT-121	Desarrollo de una aplicación educativa con interfaz ergonómica	1	Trazegnies Otero, Carmen de	DTE	El alumno deberá desarrollar una aplicación para facilitar el aprendizaje autónomo de una habilidad básica (Orientación espacial, abstracción espacial, lógica/matemática, abstracción naturalista o percepción musical). La interfaz de usuario deberá ser lo más natural posible para que éste no sufra un efecto de barrera digital y pueda utilizar la aplicación desde el minuto cero sin supervisión experta. Para implementarla se deberá escoger la plataforma y elementos de comunicación adecuados a cada caso.
TT-122	Mapeo dinámico basado en Kinect de proyecciones de vídeo sobre el cuerpo	1	Francisco Velasco Álvarez	DTE	Se desarrollará una herramienta de Realidad Aumentada que permita el mapeo dinámico y en tiempo real de proyecciones de vídeo sobre el cuerpo de varias personas. Para la localización se hará uso del sensor Kinect 2.0 (Xbox One). Se estudiará la integración en aplicaciones de VR y de video-mapping (como Unity, Processing o TouchDesigner)
TT-123	Desarrollo de una plataforma de diseño de contenidos para aplicaciones de información aumentada sobre móviles	2	Urdiales García, Cristina	DTE	Desarrollo de una plataforma web para diseñar contenido multimedia enlazado a Google Maps de cara a generar un archivo XML para su posterior integración en aplicaciones móviles.
TT-124	Representación y Descubrimiento de fenómenos para Astronomía	1	Barros Blanco, Beatriz	LCC	En astronomía se estudian bolas de fuego, bólidos, y meteoros, fenómeno que se produce cuando cuerpos de más o menos masa, en ocasiones procedentes de cometas o asteroides, entran en la atmósfera terrestre a gran velocidad y se desintegran por fricción, lo que produce el rastro luminoso que llamamos meteoro o estrella fugaz. En la Sociedad Malagueña de Astronomía se recopilan datos a diario sobre este tipo de fenómenos, que se guardan en una base de datos. Tanto el descubrimiento de nuevos fenómenos astronómicos como la relación entre ellos, así como la bonificación de los mismos, a lo largo del tiempo requieren del desarrollo de algoritmos de análisis de datos, que son el objeto del TFG.
TT-125	Desarrollo de reconocedores y generadores de sonido MIDI	1	Conejo Muñoz, Ricardo J.	LCC	Desarrollo de una aplicación web para evaluar conocimientos de lenguaje musical. Se trata de construir mediante Javascript dos aplicaciones, que funcionen en cualquier navegador web: (1) Un reconocedor de sonidos (a partir del micrófono del ordenador) que transforme la entrada en un conjunto de notas, cada una con su duración. Esta aplicación debe incorporar controles de afinación, sensibilidad, etc. (2) Una aplicación que a partir de un conjunto de notas genere el sonido que se reproduzca en el navegador. Una vez desarrolladas estas aplicaciones se integraran en el sistema Siete para realizar la evaluación. Ya existen versiones previas de esta aplicación que pueden verse en https://www.youtube.com/watch?v=iftws3TiFw (al final del video). Se trata de actualizar los plugins correspondientes según las nuevas especificaciones HTML5.
TT-126	Optimización de sistemas de posicionamiento en interior	1	Domínguez Merino, Enrique	LCC	La mayoría de aplicaciones que se basan en GPS no suelen funcionar correctamente en los interiores de edificios. En este tipo de escenarios, es necesario el uso de otros sistemas de localización/posicionamiento más precisos que no utilicen los satélites. Los sistemas de posicionamiento en interior (IPS - indoor positioning systems) se encargan de localizar objetos/personas en el interior de edificios mediante señales inalámbricas. La red de dispositivos que se utilizan para este fin deben cumplir con la norma internacional ISO/IEC 24730 sobre sistemas de localización en tiempo real. El diseño de este tipo de sistemas es una prioridad para desarrolladores de aplicaciones de mapas interactivos de edificios (hospitales, aeropuertos, centro comercial...), visitas guiadas, hoteles, aparcamientos, etc.

TT-127	Detección de Anomalías en Series Temporales de Tráfico de Red utilizando Shapelets	1	Fernández Navarro, Francisco	LCC	El proyecto se enfoca en la detección de anomalías en series temporales de tráfico de red, una tarea crucial para mantener la integridad y seguridad de las infraestructuras de telecomunicaciones. Con el crecimiento exponencial del tráfico y la complejidad de las redes, identificar patrones anómalos que puedan indicar intrusiones o fallos críticos es de suma importancia. La metodología propuesta utiliza técnicas avanzadas de machine learning, centradas en la clasificación de series temporales mediante shapelets. Los shapelets son patrones temporales discriminativos que permiten capturar características locales significativas en los datos secuenciales. Esta aproximación no solo busca mejorar la detección de anomalías, sino también proporcionar una respuesta más rápida y precisa ante eventos adversos en entornos de telecomunicaciones.
TT-128	Modelos Computacionales y Finanzas Cuantitativas	1	Fernández Navarro, Francisco	LCC	Este trabajo integrará el diseño y la implementación de modelos avanzados para predecir tendencias y comportamientos en mercados financieros, utilizando técnicas de investigación operativa, aprendizaje automático y programación en Python. Además, durante el TFG se explorarán métodos de optimización para la gestión de carteras de inversión, implementando modelos matemáticos y algoritmos computacionales. El objetivo será maximizar el rendimiento y minimizar el riesgo de las inversiones, aplicando principios de finanzas cuantitativas para desarrollar herramientas efectivas en la toma de decisiones financieras estratégicas. <i>* Este TFG puede tener una fuerte componente matemática.</i>
TT-129	Desarrollo de aplicaciones IoT con microcontroladores y Cloud Computing	2	Garrido Márquez, Daniel Y Martín Fernández, Cristian	LCC	Esta línea de TFG se centrará en el desarrollo de aplicaciones para el Internet de las Cosas conjuntamente con la utilización de plataformas para Cloud Computing tales como Amazon, Google Cloud o Azure. Para el desarrollo de las aplicaciones se utilizarán dispositivos como Arduino, Raspberry Pi o ESP32, junto con sensores/actuadores y protocolos como MQTT.
TT-130	Desarrollo de aplicaciones web basadas en la nube	2	Garrido Márquez, Daniel y Álvarez Palomo, José María	LCC	Esta línea de TFG consistiría en la realización de aplicaciones con las tecnologías en la nube de Amazon o Google. Por ejemplo, en el caso de Amazon, aplicaciones alojadas en Elastic Beanstalk usando bases datos como las que ofrece AWS, o aplicaciones de análisis de datos con Athena y Quicksight. En el caso de Google, se podrían utilizar Google App Engine o Firebase para el desarrollo de aplicaciones, BigQuery para el análisis de datos y DataStudio para su visualización.
TT-131	Segmentación de lesiones cutáneas mediante aprendizaje profundo	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	Dentro del campo del análisis de imágenes médicas, existe un interés clínico en analizar automáticamente lesiones en la piel. El objetivo es estimar la gravedad de las mismas, y el plazo en el que previsiblemente van a curarse. Para ello uno de los pasos intermedios es segmentar la imagen, es decir, dividirla en regiones de manera que se detecte separadamente cada tipo de tejido. En particular, es preciso distinguir la lesión de la piel sana circundante. Las técnicas tradicionales para este fin están basadas en dividir la imagen en ventanas y extraer rasgos característicos diseñados por un experto, que más tarde son suministrados a un sistema de clasificación. El advenimiento de las redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN) ofrece nuevas posibilidades para el procesamiento de estas imágenes, ya que las propias redes pueden aprender automáticamente los rasgos característicos más relevantes para la segmentación de las heridas. Por ello, el TFG consistiría en utilizar redes neuronales convolucionales para distinguir la lesión de la piel sana. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-132	Detección de vehículos en videos de tráfico mediante aprendizaje profundo	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	Los sistemas de videovigilancia automática para el control del tráfico rodado sirven a múltiples finalidades. En este caso nos centraremos en la detección de los vehículos que circulan por una vía rápida (autovía o autopista), realizando su seguimiento para identificar su posición y velocidad. Además, el sistema deberá estimar el tipo de vehículo del que se trata: motocicleta, turismo, furgoneta o camión. El objetivo es usar toda esta información para hacer una estimación del flujo de tráfico en la vía y la contaminación generada. Para realizar esta detección se hará uso de redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN). En particular emplearemos redes que son capaces de detectar múltiples objetos en una escena. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-133	Generación de vistas de escenas tridimensionales mediante redes neuronales artificiales de aprendizaje profundo	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En este trabajo se pretende implementar modelos de generación automática de escenas tridimensionales mediante redes neuronales artificiales de aprendizaje profundo (neural rendering). Los datos de entrenamiento para estas redes son imágenes de la escena, acompañadas de la pose tridimensional (posición y orientación) con la que se ha tomado cada una de las imágenes de entrenamiento. A partir de estos datos de entrenamiento la red neuronal aprende un modelo de la escena. Una vez entrenada, la red se puede utilizar para generar automáticamente vistas de la escena desde cualquier pose que se desee. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.

TT-134	Generación de imágenes fotorrealistas mediante modelos neuronales de difusión probabilística	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En este trabajo se pretende utilizar un tipo de modelos neuronales de aprendizaje profundo denominados modelos de difusión probabilística, que van generando una imagen realista en varios pasos a partir de una imagen inicial que solo contiene ruido. Estos modelos son una alternativa a las redes generativas de adversarios (GANs). Las aplicaciones fundamentales de los modelos de difusión son la generación de imágenes de un determinado tipo, por ejemplo, imágenes de un tipo de animal, o una clase de habitación de una vivienda, y también la mejora de la calidad de imágenes de baja resolución (super-resolución). La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-135	Rellenado de huecos en imágenes mediante aprendizaje profundo	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En algunas aplicaciones de procesamiento de imágenes, puede ser conveniente rellenar huecos en imágenes tomadas mediante una cámara. Por ejemplo, puede desearse eliminar un objeto que estaba presente en la imagen, y rellenar la región que ese objeto ocupaba. En estos casos, es conveniente que el relleno sea verosímil, es decir, que tenga un aspecto realista con respecto al resto de la imagen. Esta tarea se puede realizar mediante redes neuronales profundas generativas (Generative Adversarial Networks, GAN). Dichas redes constan de dos subsistemas: uno de ellos genera imágenes realistas (el generador), y el otro intenta diferenciar entre imágenes reales y generadas artificialmente (el discriminador). El entrenamiento simultáneo de los dos subsistemas consigue mejorar el rendimiento de ambos, aumentando la calidad del relleno de los huecos. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-136	Aumento de la resolución de imágenes de resonancia magnética tridimensional mediante aprendizaje profundo	2	López Rubio, Ezequiel y Maza Quiroga, Rosa María	LCC	Las resonancias magnéticas (Magnetic Resonance Images, MRI) tridimensionales son un tipo de imágenes médicas de extraordinaria importancia para multitud de diagnósticos clínicos. Se trata de un tipo de imagen formada por elementos tridimensionales (vóxeles). La toma de estas imágenes es no invasiva e inocua para el paciente, y permite a los profesionales sanitarios examinar el interior del cuerpo humano, lo cual las convierte en una herramienta fundamental. Conviene aumentar la resolución de dichas imágenes, de tal manera que el mayor nivel de detalle favorezca un diagnóstico acertado. Para ello se van a emplear redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN), que son capaces de tomar una resonancia magnética de baja resolución y obtener una versión de ella de mayor resolución. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-137	Algoritmos para eficiencia energética en redes 5G ultradensas	2	Luna Valero, Francisco	LCC	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 de 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.
TT-138	Inteligencia Artificial aplicada a redes 5G/6G	2	Luque Baena, Rafael Marcos y Luna Valero, Francisco	LCC	En esta línea de TFG se pretende combinar técnicas de inteligencia artificial con el campo de las redes 5G/6G para la optimización, mejora y automatización de procesos. En concreto, el objetivo será aplicar nuevos modelos de Aprendizaje Profundo existentes en el ámbito de las metasuperficies configurables, que son dispositivos capaces de manipular señales mediante la disposición, normalmente periódica, de celdas unitarias, permitiendo así ajustar la respuesta electromagnética del mismo. Tradicionalmente, la configuración de las metasuperficies se ha realizado con algoritmos no lineales como los algoritmos genéticos, que no pueden operar en tiempo real. El objetivo es, por tanto, "aprender" la física de la propagación de estas ondas electromagnéticas usando redes neuronales profundas para permitir a estas metasuperficies responder en tiempo real.
TT-139	Aplicación Android para entrenamiento de redes neuronales distribuidas	1	Luque Polo, Gabriel y Morell Martínez, José Ángel	LCC	En este proyecto se desarrollará una APP Android para entrenar redes neuronales de manera distribuida y voluntaria. El objetivo es que cualquier usuario pueda ceder los recursos de su móvil de manera voluntaria durante un tiempo determinado para que sean utilizados para objetivos científicos. La APP Android deberá ser visualmente atractiva, mostrar el estado del entrenamiento, gráficas y deberá tener un sistema de registro y login para los usuarios. Este trabajo se centrará en el desarrollo de la aplicación Android la cual se dejará preparada para posteriormente acoplar el sistema de entrenamiento distribuido.

TT-140	Portal para la evaluación semi-automática de las prácticas de protocolos de red	1	Luque Polo, Gabriel y Rus Mansilla Francisco	LCC	Las prácticas sobre protocolos de red son especialmente importantes porque es donde realmente ve el alumno el funcionamiento real y en conjunto de los elementos vistos en clase. Una de las ideas de las prácticas es mostrar al alumno cómo interpretar los datos ofrecidos por wireshark, ya que el análisis del tráfico es una herramienta fundamental en redes si quiere administrar redes. Pero presenta un problema tanto para el alumno como al docente: el alumno durante su realización no tiene ninguna guía para saber si realmente está interpretando correctamente los datos y el docente tiene problemas para la corrección. El objetivo de este trabajo fin de grado es crear un portal web donde los alumnos suban las trazas de wireshark y respondan a ciertas preguntas y mediante un análisis automático de las trazas permita su corrección automática. También debe existir un área de administración donde el profesor pueda redactar las prácticas y corregir las que no pueden hacerse de forma automática. Se recomienda el uso de Python (que dispone de bibliotecas para el análisis de tráfico) aunque no se descarta utilizar otro lenguaje que prefiera el alumno.
TT-141	Software de comunicaciones y videojuegos en la nube	1	Martínez Cruz, Jesús	LCC	El sector de los videojuegos es uno de los dominios de aplicación más críticos en cuanto a rendimiento. El manejo de las comunicaciones en los juegos en línea es clave para asegurar una correcta calidad de experiencia. Esta línea de proyecto propone tanto técnicas para diseñar e implementar mejoras en el software de comunicaciones de juegos en red, como propuestas para ejecutar videojuegos directamente en la nube con la mínima latencia en la visualización e interacción con el usuario.
TT-142	Servicios de baja latencia para entornos virtuales	1	Martínez Cruz, Jesús	LCC	Actualmente, un sistema operativo de propósito general puede incurrir en retardos indeseables para el despliegue y operación de servicios en la nube. En esta línea de proyecto se abordará la implementación aplicaciones distribuidas con técnicas avanzadas de baja latencia (Data Plane Development Kit de Intel, Vector Packet Processing o Unikernels, entre otras). Estos contextos se benefician de la potencia y flexibilidad de lenguajes de alto nivel, como los nuevos estándares C++14/17/20, para diseñar e implementar aplicaciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.
TT-143	Análisis escalable de datos	1	Nebro Urbaneja, Antonio	LCC	Uso de tecnologías de análisis de datos a gran escala (procesamiento escalable tanto batch como streaming, machine learning) con lenguajes como Java (Spark) o Python (Spark, Dask), con especial aplicación a entornos con necesidades de análisis en tiempo real, como aquellos que requieren procesar datos procedentes de sensores.
TT-144	Tratamiento del ruido en imágenes mediante Inteligencia Artificial	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	Los datos procesados por cualquier dispositivo se ven afectados, en mayor o menor medida, por distintos tipos de ruido. Por ejemplo, el ruido gaussiano se asocia a la radiación electromagnética y prácticamente cualquier sensor utilizado para el procesamiento de imágenes se ve afectado por dicho ruido. El TFG consistiría en determinar cómo un tipo específico de ruido afecta a las imágenes y desarrollar modelos que permitan a los sistemas inteligentes gestionarlo de forma más adecuada. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo. Se admitiría la tutorización en inglés.
TT-145	Inteligencia Artificial y Ajedrez	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	El TFG consistiría en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial aplicados al ajedrez. No es necesario saber jugar para afrontar este TFG. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo. Se admitiría la tutorización en inglés.
TT-146	Aplicaciones de videovigilancia	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	Cada vez se están automatizando más las labores de vigilancia que se realizan a partir del video capturado por una cámara. El desarrollo de la tecnología permite afrontar retos que antes eran muy complicados y costosos de ejecutar. El TFG consistirá en desarrollar una aplicación real de videovigilancia automática, pudiendo emplearse hardware de bajo coste como una Raspberry Pi. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-147	Aplicaciones de la IA basados en Deep Learning/Machine Learning	2	Palomo Ferrer, Esteban José	LCC	Desarrollo de sistemas de inteligencia artificial basados en redes neuronales artificiales, para resolver problemas reales de procesamiento de imágenes y visión por computador, agrupación, clasificación, reconocimiento de patrones y predicción.
TT-148	Inteligencia Artificial aplicada a la detección de epilepsia en imágenes de resonancia magnética	1	Thurnhofer Hemsí, Karl-Khader	LCC	La epilepsia es una enfermedad que se manifiesta físicamente mediante cambios en la estructura cerebral. Las imágenes de resonancia magnética permiten visualizar estas lesiones, pero no siempre son claramente visibles al ojo humano, dificultando el diagnóstico médico. El TFG consistiría en aplicar técnicas de inteligencia artificial para detectar focos epilépticos en dicho tipo de imágenes. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-149	Modelado de señales para el estudio de diferente acciones en la marcha humana	1	Thurnhofer Hemsí, Karl-Khader / Domínguez Merino, Enrique	LCC	El TFG consistiría en el desarrollo de modelos de señales que permitan identificar diferentes tipos de movimientos en la marcha humana. Las señales provendrán de un sensor de movimiento inercial, que habrá que procesar y aplicar alguna técnica de machine learning para aprender la señal modelo. La programación se realizará en el lenguaje Matlab o Python.

TT-150	Segmentación de vasos sanguíneos en imágenes coronarias mediante aprendizaje profundo	1	Thurnhofer Hemsli, Karl-Khader	LCC	En medicina, la segmentación de imágenes es esencial para determinar diferentes parámetros o lesiones. En el caso de las coronariografías, el estado de los vasos sanguíneos determina la gravedad de la patología cardíaca. Las técnicas tradicionales para este fin están basadas en dividir la imagen en ventanas y extraer rasgos característicos diseñados por un experto, que más tarde son suministrados a un sistema de clasificación. El aprendizaje profundo ofrece nuevas posibilidades para el procesamiento de estas imágenes, donde una red neuronal aprende automáticamente a detectar las características de las imágenes tras haber sido entrenada previamente. El TFG consistiría en aplicar técnicas de inteligencia para delimitar los vasos sanguíneos, y poder así mejorar la detección de lesiones. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TOTAL DE TFGS OFERTADOS:		185			