

# Líneas de Trabajo Fin de Grado - Curso 2021/2022

A continuación se detallan las líneas de Trabajo Fin de Grado ofertadas por los distintos profesores de la Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial para la realización de Trabajos Fin de Grado en el curso 2021/2022. El número de Trabajos Fin de Grado dirigidos por cada profesor dependerá de su disponibilidad en función de su carga docente e investigadora.

## Área de Arquitectura de Computadores

### - Electrónica de consumo y lúdico-educativa

**Descripción:** Esta línea abarca el diseño y prototipado de cualquier sistema electrónico con aplicaciones lúdico-educativas. Típicamente se tratará de sistemas empujados basados en microcontroladores o microprocesadores (Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone, Carambola, CHIP, Teensy, etc.) junto a un conjunto de periféricos y electrónica discreta específica de la aplicación. Más que construir y diseñar juguetes se trata de explotar la tecnología para facilitar los mecanismos de aprendizaje. En algunos casos puede tratarse de un problema concreto dentro del diseño de este tipo de sistemas.

(Más información en: <https://sites.google.com/site/fcomoya/tfg>)

**Responsable:** Francisco Moya Fernández

### - Seguridad en sistemas informáticos

**Descripción:** Dos tipos de auditoría son especialmente relevantes para garantizar ciertos niveles de seguridad en los sistemas informáticos. Por un lado están las auditorías de caja blanca, que emplean conjuntos de listas de comprobación (checklists) y conocimiento detallado del sistema para verificar que sigue las mejores prácticas establecidas en la industria. Por otro lado están las auditorías de caja negra (o pruebas de penetración) en las que un equipo con formación específica, con las debidas autorizaciones, intenta saltarse los mecanismos de seguridad empleando las mismas técnicas que emplearía un delincuente. Este segundo tipo de auditorías puede ser extraordinariamente efectivo con la ayuda de sistemas electrónicos específicos. La línea de TFGs pretende explotar las capacidades de la electrónica para las pruebas de penetración, en cualquier campo donde esto sea factible.

(Más información en: <https://sites.google.com/site/fcomoya/tfg>)

**Responsable:** Francisco Moya Fernández

### - Sistemas distribuidos escalables y tolerantes a fallos

**Descripción:** Aplicaciones de los sistemas distribuidos para hacer más escalable o más tolerante a fallos un sistema electrónico concreto. Se requiere conocimientos de un lenguaje de programación con soporte de orientación a objetos (Python, C++, Java, C#, Objective C).

(Más información en: <https://sites.google.com/site/fcomoya/tfg>)

**Responsable:** Francisco Moya Fernández

### - Utilización de placas electrónicas de bajo coste para aplicaciones generales

**Descripción:** Se pretende la utilización de placas tipo Raspberry Pi o similares para la resolución de problemas que engloben dispositivos externos hardware (sensores, actuadores, etc.) en aplicaciones de propósito general (instalaciones industriales, control de dispositivos, etc). El uso de dispositivos externos puede requerir de la necesidad de programación de la comunicación entre los diferentes dispositivos. Además, se pueden incorporar técnicas basadas en inteligencia artificial, simulación, análisis de datos, telemetría, etc.

**Responsable:** Juan Moreno García.

## - Desarrollo de Sistemas para obtener descripciones en lenguaje natural de datos

**Descripción:** Diseño e implementación de sistemas para generar descripciones lingüísticas de conjuntos de datos. Se pueden diseñar nuevas técnicas, utilizar y/o modificar alguna de las que existen en la bibliografía. Esta línea corresponde a una de mis líneas de investigación. También se puede realizar en colaboración con alguna empresa o industria que esté interesado en el tema. Esto puede ser interesante para alumnos que estén trabajando o en prácticas.

**Responsable:** Juan Moreno García.

## - Análisis empírico de problemas actuales de gestión de empresas industriales aplicando nuevas tendencias en metodología: fsQCA (Análisis cualitativo comparativo de conjuntos difusos) y/o PLS-SEM

**Descripción:** Estudio de la realidad empresarial mediante encuestas y entrevistas aplicando nuevas metodologías de análisis de datos como fsQCA o métodos estadísticos de segunda generación como PLS-SEM de gran utilidad para empresas manufactureras. El desarrollo del trabajo de campo permitirá al alumno entrar en contacto con las empresas e industrias para proponerles análisis y soluciones a problemas de extracción de información de la misma y gestión empresarial. Algunos ejemplos de potenciales campos de aplicación son: eficiencia de los Sistemas de Gestión de la Calidad, análisis del desempeño laboral y productividad, mejora del emprendimiento e internacionalización, etc.

**Responsables:** Benito Yañez Araque y Juan Moreno García.

## Área de Estadística e Investigación Operativa

### - Diseño y Análisis de Experimentos en Procesos Industriales

**Descripción:** La línea de Diseño de Experimentos busca realizar Trabajos Fin de Grado aplicando las técnicas clásicas de Diseño a problemas reales, muchas veces de "juguete", en los que el alumno controlará todo el proceso de investigación: desde la fase experimental o de laboratorio hasta el análisis e interpretación de los resultados. Los modelos de Diseño de Experimentos son modelos estadísticos, cuyo objetivo es determinar si unos factores influyen en una variable de interés y buscan cuantificar esta influencia. Están basados en la experimentación y persiguen la planificación de los experimentos para obtener de ellos la mayor y mejor información. En ingeniería la experimentación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de nuevos productos o en la mejora de los actuales procesos. En esta línea, el alumno tiene la oportunidad de trabajar sobre un producto, diseñarlo y experimentar con él. Muchas veces el ingenio y la imaginación resultarán fundamentales para resolver problemas técnicos, construir tu propio instrumento de toma de medidas y experimentar sobre un prototipo. El proceso de investigación es cíclico y una vez tomadas las medidas experimentales y analizados los datos se planteará la siguiente iteración en la búsqueda de: más información, mejora, robustez, etc... del producto. En el pasado, en esta línea, se han estudiado fenómenos como la autorotación, mecanismos de refrigeración, prototipos de aerogeneradores,... (Más información en: <http://www.uclm.es/profesorado/licesio/DExp.html>)

**Responsable:** Licesio Jesús Rodríguez Aragón

## Área de Física Aplicada

### - Simulación del flujo de agua en el suelo.

**Descripción:** Resolución numérica de las ecuaciones fundamentales de la filtración (ecuación de Richad's y ecuación de Darcy) bajo condiciones de contorno asumibles en riego por goteo o inundación. Incorporación del efecto térmico a través de la ecuación del calor acoplada con las ecuaciones del flujo y absorción radicular. Optimización y diseño de los riegos.

**Responsable:** Ángel del Vigo García

### - Caracterización del suelo.

**Descripción:** Desarrollo de modelos capaces de describir las características físicas de los distintos tipos de suelo, de utilidad para el estudio del flujo de agua en medios porosos. Optimización de los modelos existentes, reduciendo el número de parámetros necesarios para describir las características del suelo. Obtención de modelos dependientes de parámetros que tengan un significado físico bien definido y que puedan ser medidos experimentalmente. Optimización y mejora de los métodos para el estudio del suelo.

**Responsable:** Ángel del Vigo García

## Área de Gestión Empresarial

### - Estudio y elaboración de un plan de empresa del sector industrial

**Descripción:** El alumno aprenderá a realizar los distintos pasos previos a la puesta en funcionamiento de una empresa del sector industrial donde abordará, entre otros, aspectos relacionados con la dirección estratégica, el marketing, el proceso de producción, la gestión de recursos humanos o la contabilidad de la empresa. Todo ello, enfocado al desarrollo de un proyecto empresarial cuya actividad debe ser viable técnica, económica y financieramente.

**Responsables:** Pedro Jiménez Estévez, Yolanda Salinero Martín, Alberto Rico Iglesias

## Área de Ingeniería Eléctrica

### - Impacto de la incorporación de sistemas de almacenamiento de energía en parques eólicos.

**Descripción:** El objetivo de este TFG consiste en la identificación y descripción de las distintas opciones de almacenamiento de energía para su aplicación en parques eólicos. De las opciones identificadas, se seleccionará una de ellas para implementarla en un modelo dinámico en el entorno MATLAB/Simulink. Dicho modelo consistirá en una red eléctrica tipo con presencia de aerogeneradores. Dicho modelo será evaluado en distintos escenarios de operación para evaluar el impacto de la presencia de ese sistema de almacenamiento en términos de control de tensión y de frecuencia. Será necesario tener conocimientos de MATLAB/Simulink.

**Responsables:** Miguel Cañas Carretón, Miguel Carrión Ruiz Peinado

## - Impacto de la incorporación de vehículos eléctricos en redes de distribución

**Descripción:** El objetivo de este TFG consiste en analizar la operación de redes de distribución al incorporarse un número significativo de vehículos eléctricos. En este TFG se analizarán los casos en los que la carga de los vehículos se realiza utilizando esquemas Grid-To-Vehicle y Vehicle-To-Grid. En el desarrollo del TFG se adquirirán conocimientos de programación matemática, técnicas de optimización y utilización del software GAMS. Será necesario tener conocimientos de MATLAB. El trabajo tendrá un componente matemático elevado

**Responsables:** Miguel Carrión Ruiz Peinado, Miguel Cañas Carretón

## - Modelado de la participación de vehículos eléctricos en un mercado eléctrico

**Descripción:** El objetivo de este TFG consiste en proponer un modelo de participación de vehículos eléctricos en un mercado eléctrico. Para ello se utilizará la figura del *aggregator*, que se encargará de representar a un conjunto de vehículos eléctricos en el mercado eléctrico. En el desarrollo del TFG se adquirirán conocimientos de programación matemática, técnicas de optimización y utilización del software GAMS. Será necesario tener conocimientos de MATLAB. El trabajo tendrá un componente matemático elevado

**Responsables:** Miguel Carrión Ruiz Peinado, Gabriel Hernández Labrado

## - Gestión de la compraventa de energía de una comercializadora de energía eléctrica que suministra energía a consumidores convencionales y a vehículos eléctricos

**Descripción:** El objetivo de este TFG consiste en proponer un modelo matemático que permita a las comercializadoras de energía eléctrica decidir su estrategia de compra venta de energía eléctrica, así como el precio de venta de la electricidad que ofrece a sus clientes. En el desarrollo del TFG se adquirirán conocimientos de programación matemática, técnicas de optimización y utilización del software GAMS. Será necesario tener conocimientos de MATLAB. El trabajo tendrá un componente matemático elevado

**Responsables:** Miguel Carrión Ruiz Peinado

## - Proyectos de urbanización.

**Descripción:** Elaboración de proyectos que engloben las instalaciones destinadas a dotar de infraestructuras una urbanización residencial o industrial, a saber

- Acometida de media tensión.
- Centros de transformación.
- Red de distribución de baja tensión, y
- Alumbrado público.

Se aplican reglamentos de seguridad industrial relativos a instalaciones eléctricas y el Reglamento de eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Proyectos líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

**Descripción:** Elaboración de proyectos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión mediante conductores desnudos.

Se aplicará el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y, en caso de incluir a final de línea una estación transformadora, también se aplicará el reglamento correspondiente a este tipo de instalación.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Proyectos de instalaciones en edificios de uso no industrial.

**Descripción:** Elaboración de proyectos de instalaciones en edificios tales como:

- Aparcamiento cerrado de uso público.
- Centro de salud o consultorio médico.
- Restaurante.
- Cine, teatro o auditorio.
- Edificios comerciales.
- Edificio de viviendas con garaje.
- Edificios de uso deportivo.

Se abordarán, según el alcance fijado por el director del TFG, algunas de las siguientes instalaciones asociadas:

- Eléctrica de BT y, en su caso, de MT.
- Producción de energía eléctrica mediante energías renovables.
- Iluminación.
- Protección activa contra incendios.
- Instalaciones térmicas: Calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria mediante colectores solares.
- Ventilación.
- Instalación de fontanería.
- Instalación de evacuación de aguas residuales.

La redacción de estos proyectos implica aplicar reglamentos de seguridad industrial relativos a instalaciones eléctricas, protección contra incendios y, en su caso, el Código Técnico de la Edificación.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Proyectos de instalaciones en edificios de uso industrial.

**Descripción:** Elaboración de proyectos de instalaciones en cualquier tipo de industria, a elección del alumno de acuerdo al director del TFG. Se propone las siguientes instalaciones:

- Taller de reparación de vehículos automóviles con exposición de vehículos (concesionario).
- Industria de elaboración de elementos de madera.
- Depuradora de aguas residuales.
- Estación de servicio.
- Parque de almacenamiento de líquidos petrolíferos.
- Almacenamiento de productos químicos.

Se abordarán, según el alcance fijado por el director del TFG, algunas de las siguientes instalaciones asociadas:

- Eléctrica de BT y, en caso, de MT.
- Producción de energía eléctrica mediante energías renovables.
- Iluminación.
- Protección activa contra incendios.
- Otras, según proceda: Aire comprimido, instalación petrolífera, instalación frigorífica, instalación de equipos a presión tales como calderas de vapor.

El objeto central de proyecto será la aplicación de reglamentos de seguridad industrial específicos, tales como: Reglamento electrotécnico para baja tensión, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en instalaciones de alta tensión, Reglamento de instalaciones petrolíferas, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), Reglamento de aparatos a presión, Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Estudio Puesta en funcionamiento instalaciones industriales.

**Descripción:** Análisis del procedimiento administrativo para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales, considerando en su caso las implicaciones medioambientales de las mismas.

No se trata de diseñar instalación alguna, ni de realizar cálculos, el TFG se centra en el análisis de la legislación. Se abordará el procedimiento para la puesta en funcionamiento de las siguientes instalaciones:

- Instalaciones eléctricas de alta tensión y de baja tensión. Aquí se incluyen las líneas de transporte y las instalaciones de generación eléctrica.
- Instalaciones relativas a los hidrocarburos: Combustibles líquidos y combustibles gaseosos. Aquí se incluyen los gasoductos, las refinerías, los parques de almacenamiento.
- Equipos a presión.
- Instalaciones de almacenamiento de productos químicos.
- Instalaciones frigoríficas.
- Instalaciones térmicas en los edificios.
- Instalaciones de protección contra incendios.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Proyectos líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

**Descripción:** Elaboración de proyectos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión mediante conductores desnudos.

Se aplicará el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y, en caso de incluir a final de línea una estación transformadora, también se aplicará el reglamento correspondiente a este tipo de instalación.

**Responsable:** Francisco Pablo Alonso Plaza.

## - Análisis del impacto de la integración de plantas de generación de energía renovable en los sistemas eléctricos de potencia.

**Descripción:** Uno de los objetivos planteados por la Unión Europea para el año 2030 es el de alcanzar, al menos, un 32% de cuota de energías renovables en la generación de electricidad. Para el año 2050, el objetivo planteado es más estricto: conseguir la neutralidad de carbono; es decir, conseguir que las emisiones netas de dióxido de carbono a la atmósfera sean iguales a cero. En este marco, la correcta integración de la creciente capacidad de energía renovable en los sistemas eléctricos de potencia será clave para asegurar en todo momento la seguridad y estabilidad del sistema, además de la calidad del suministro eléctrico.

**Responsable:** Raquel Villena Ruiz

## - Impacto de la generación distribuida en redes de distribución.

**Descripción:** Son numerosos los beneficios medioambientales y económicos que ofrecen los modelos de redes que incluyen generación distribuida, basados, casi en su totalidad, en pequeñas fuentes de generación renovable. Generar la electricidad en lugares cercanos a los puntos de consumo mediante el empleo de pequeñas centrales de generación solar o eólica, entre otro tipo de tecnologías, hace que las pérdidas eléctricas se reduzcan de manera drástica, ayuda a combatir el cambio climático y supone un ahorro económico para los clientes. Estudiar este tipo de escenarios de generación futuros ayudará a definir el camino a seguir hacia modelos energéticos más sostenibles.

**Responsable:** Raquel Villena Ruiz

## Área de Ingeniería de Sistemas y Automática

### - Diseño, prototipado y control de un robot con cables para almacenamiento automático

**Descripción:** El alumno tendrá que diseñar, construir y controlar un robot comandado mediante cables tipo planar o espacial. El objetivo real es la realización física de una demostración de las prestaciones del robot. Se requieren conocimientos de programación, robótica y control.

**Responsable:** Fernando J. Castillo García

### - Diseño, prototipado y control de un robot cuadrúpedo de pequeña escala

**Descripción:** El alumno tendrá que diseñar, construir y controlar un robot cuadrúpedo de, al menos, 12 grados de libertad. El objetivo real es la realización física de una demostración de las prestaciones del robot. Se requieren conocimientos de programación, robótica y control.

**Responsable:** Fernando J. Castillo García

### - Diseño, prototipado y control de un robot móvil trepador

**Descripción:** El alumno tendrá que diseñar, construir y controlar un robot de pequeñas dimensiones con capacidad para desplazarse sobre superficies metálicas. El objetivo real es la realización física de una demostración de las prestaciones del robot. Se requieren conocimientos de programación, robótica y control.

**Responsable:** Fernando J. Castillo García

### - Diseño, prototipado y control de una plataforma didáctica para ingeniería de control

**Descripción:** El alumno tendrá que diseñar, construir y controlar una plataforma experimental que permita el diseño, implementación y validación de reguladores para el control de algún sistema físico lineal o no lineal. Se requieren conocimientos de programación y control.

**Responsable:** Fernando J. Castillo García

### - Diseño de plataforma de fuerza para la rehabilitación de los dedos de la mano, basada en sensores de pintura piezoeléctrica

**Descripción:** El objetivo de este TFG es diseñar un dispositivo que ayude a rehabilitar el movimiento de los dedos de una mano. Para ello, se diseñará una plataforma basada en sensores extensiométricos de pintura piezoeléctrica, que medirá la fuerza aplicada con cada uno de los dedos de la mano.

**Responsable:** Ismael Payo Gutiérrez

### - Diseño de plataforma de fuerza para analizar la pisada de una persona, basada en sensores de pintura piezoeléctrica

**Descripción:** En este TFG se pretende diseñar una plataforma de fuerza que permita analizar los puntos de presión en el pie cuando se camina. El objetivo de esta plataforma es utilizarla para realizar estudios biomecánicos.

**Responsable:** Ismael Payo Gutiérrez, Enrique Pérez Rizo



### - Diseño de sensores basados en hidrogeles.

**Descripción:** el objetivo de este proyecto es diseñar y caracterizar sensores piezorresistivos a partir de hidrogeles (polímeros con un cierto porcentaje de agua).

**Responsable:** Ismael Payo Gutiérrez

### - Diseño de sensores basados en pinturas piezoeléctricas.

**Descripción:** en este TFG se pretende diseñar un sensor piezorresistivo basado en pintura piezoeléctrica y nanotubos de grafeno.

**Responsable:** Ismael Payo Gutiérrez

### - Diseño y realización de una carga resistiva programable

**Descripción:** El ensayo de muchos equipos electrónicos (especialmente las fuentes de alimentación) necesita de una carga de características conocidas que puedan ser modificadas según el protocolo de prueba establecido. Por ello resulta de suma utilidad disponer de un dispositivo que permita poner a la salida del equipo ensayado una carga que pueda ser controlada desde un dispositivo externo, a poder ser el propio banco de ensayos en el que se realizan las pruebas.

**Responsable:** Luis Sánchez Rodríguez

### - Diseño y realización de un convertidor de potencia MPPT adecuado para ser usado con un generador termoeléctrico (TEG)

**Descripción:** Los generadores termoeléctricos (TEG) son fuentes de alimentación de bajo voltaje y alta corriente de valor variable en función de sus condiciones de funcionamiento. Para su uso en la mayor parte de aplicaciones resulta de utilidad conectar su salida a un convertidor DC/DC capaz de elevar su tensión de salida a la vez que se maximiza en cada momento la potencia entregada. Un tipo adecuado de convertidores para esta aplicación son los convertidores elevadores con seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT por sus siglas en inglés). Aun cuando los convertidores tipo MPPT han sido usados principalmente en instalaciones fotovoltaicas, las características comunes de funcionamiento entre los paneles fotovoltaicos y los TEGs hacen que los convertidores MPPT sean adecuados también para la optimización de la producción de energía eléctrica en los segundos.

**Responsable:** Luis Sánchez Rodríguez

## Áreas de Ingeniería de Sistemas y Automática, e Ingeniería Eléctrica

### -Control de la energía eléctrica generada por un aerogenerador.

**Descripción:** el objetivo de esta línea es realizar el control de potencia activa y reactiva que un aerogenerador intercambia con la red eléctrica. Se utilizará un controlador compactRIO de National Instruments y el aerogenerador se implementará con la herramienta real time de Matlab/Simulink.

**Responsables:** Ismael Payo Gutiérrez/Miguel Cañas Carretón



## Áreas de Máquinas y Motores Térmicos, y Matemática Aplicada

### - Diseño de una aplicación para el cálculo de propiedades termodinámicas de diferentes fluidos.

**Descripción:** El objetivo de este TFG es el diseño y desarrollo de una aplicación para el cálculo de distintas variables termodinámicas de diferentes fluidos. Para ello, se requiere que el alumno presente:

- Conocimientos de programación en Matlab (preferentemente) o cualquier otro lenguaje de programación
- Conocimientos de termodinámica relacionados con funciones de estado, energías en tránsito, transformaciones, etc.

**Responsables:** María Reyes García Contreras y David Ruiz Gracia.

## Área de Matemática Aplicada

### - Modelos de comportamiento colectivo

**Descripción:** A la hora de estudiar el comportamiento de grandes grupos de individuos se puede usar un enfoque similar al que se emplea en el estudio de gases u otras partículas en mecánica estadística. De este modo, es posible llegar a describir este comportamiento a partir de reglas simples aplicadas a la toma de decisiones (individuales) por parte de los integrantes del grupo. En este contexto hay varias cuestiones que resultan interesantes, como por ejemplo:

- Plantear reglas que lleven a un comportamiento colectivo deseado, sujetos a diferentes restricciones.
- Establecer la relación entre las reglas individuales y el comportamiento del grupo.
- Desarrollar algoritmos eficientes para simular estos comportamientos colectivos.
- Aplicar las estructuras resultantes a la solución de problemas de optimización.
- Incorporar estos mecanismos en autómatas para conseguir que actúen de forma coordinada.

**Responsable:** Jesús Rosado Linares

### - Modelado y optimización

**Descripción:** Esta línea se centra en el estudio desde el punto de vista matemático de problemas relacionado con la ingeniería, desde la descripción de sistemas físicos (flujos de fluidos, transmisión de calor, conducción de electricidad, resistencia de materiales...) y como interactúan hasta la elaboración de estrategias para la producción o diseño de sistemas de distribución. Los objetivos que se persiguen son:

- Planteamiento de modelos matemáticos basados en EDPs, programación lineal, etc. para describir el fenómeno o sistema a estudiar.
- Estudiar estos modelos con el fin de hallar una solución que sea óptima en algún sentido usando software específico, como COMSOL Multiphysics, ARENA, GAMS, etc.

**Responsable:** Jesús Rosado Linares

### - Diseño y fabricación de un integrador mecánico

**Descripción:** Antes de la aparición de los ordenadores ya había máquinas que por medio de sistemas de discos y engranajes eran capaces de resolver de forma analógica ecuaciones diferenciales por integración. El objetivo de esta línea de TFG es diseñar y construir una de estas máquinas para solucionar ecuaciones sencillas.

**Responsable:** Jesús Rosado Linares

## - Estudio del error en la solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

**Descripción:** Un sistema de ecuaciones lineales compatible determinado tiene una solución única. Para resolver este tipo de sistemas, si son "pequeños" la propagación del error asociada al método directo suele ser negligible. A medida que la dimensión del problema crece, o si éste está mal condicionado, esto ya no puede hacerse, y puede resultar beneficioso considerar otros métodos aunque la solución proporcionada por estos no pueda ser exacta. Si el sistema no es compatible determinado, hay que recurrir a estos métodos alternativos. Este TFG persigue diversos objetivos:

- 1- Entender el concepto de condición de una matriz y su importancia en el tratamiento numérico de la misma.
- 2- Decidir que podemos entender por "pequeño" en este contexto.
- 3- Estudiar métodos iterativos para solucionar sistemas lineales.
- 4- Comparar críticamente el error numérico asociado a cada método.

**Responsable:** Jesús Rosado Linares

## - Modelado Matemático

**Descripción:** Los electroimanes cuadrupolares o cuadrupolos se utilizan ampliamente en el ámbito de la tecnología. Son un tipo de electroimán en el que el campo magnético se genera a partir de cuatro polos magnéticos. Si consideráramos en este problema electroimanes superconductores estaríamos tratando con tecnología de vanguardia, no obstante, en el problema que nos ocupa, trataremos con electroimanes resistivos convencionales en los que cada polo magnético está formado por una bobina enrollada alrededor de un núcleo de hierro.

Las características del campo magnético generado por este tipo de cuadrupolos dependen principalmente de la intensidad de corriente que pasa por la bobina y de la forma geométrica del polo.

Se pretende calcular y analizar la respuesta magnética del imán en condiciones estacionarias de funcionamiento para diferentes corrientes y diferentes formas geométricas del polo. Para ello se debe plantear un modelo matemático que describa apropiadamente la situación descrita, y como siguiente paso la resolución del modelo y estudio de los resultados para ciertas condiciones previamente establecidas.

Requisitos. Manejo de Matlab. Conocimientos básicos de EDOs y EDP y electromagnetismo.

**Responsables:** Jesús Castellanos Parra y David Ruiz Gracia

## - Diseño óptimo de sensores/actuadores piezoeléctricos

**Descripción:** Esta línea se centra en la resolución de un problema de optimización para determinar el perfil de polarización necesario para maximizar la carga eléctrica generada en un sensor, o el desplazamiento producido por un actuador. Se trata de un trabajo multidisciplinar donde está involucrada tanto la electrónica como las matemáticas, con una fuerte componente mecánica. Se requiere conocimiento de Matlab.

**Responsable:** David Ruiz Gracia.

## - Optimización topológica.

**Descripción:** Resolución de un problema de optimización con el objetivo de encontrar la geometría óptima de un cuerpo para maximizar/minimizar una característica del mismo (peso, rigidez, etc.) bajo unas ciertas restricciones de diseño. Se requiere conocimiento de Matlab, teniendo en cuenta que el proyecto tiene una carga importante de matemáticas.

**Responsable:** David Ruiz Gracia.

## Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.

### - Análisis estructural de una torre para soporte del tendido eléctrico

**Descripción:** Se propone analizar la respuesta ante cargas de una celosía metálica utilizada como estructura soporte de conductores eléctricos aéreos en las líneas de distribución de energía eléctrica. El trabajo se centra en la identificación de las cargas externas y en el estudio de las reacciones, esfuerzos internos, desplazamientos, tensiones y deformaciones producidos en la estructura. Se hará hincapié en la importancia de la forma de la celosía y de la sección transversal de las barras que la forman en su comportamiento ante acciones externas. El trabajo propone un estudio analítico básico centrado en la teoría de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales, así como la simulación de la respuesta de la estructura total mediante la utilización de un programa de elementos finitos.

**Responsables:** María del Carmen Serna Moreno y Sergio Horta Muñoz.

### - Caracterización mecánica en materiales compuestos avanzados

**Descripción:** Se propone describir la respuesta ante cargas uniaxiales de tracción y de compresión en laminados de matriz Polimérica Reforzados con Fibra (FRP) y en piezas obtenidas por fabricación aditiva. El posible potencial para la construcción de estructuras ligeras reside en los niveles de rigidez y resistencia específicas. Por ejemplo, la necesidad de un peso bajo es decisivo para el rendimiento de las distintas partes estructurales en la industria aeroespacial, automovilística y naval, así como en aerogeneradores y en tecnologías relacionadas con la medicina o el deporte. Para poder utilizar plenamente el potencial que ofrecen estos materiales, se requiere durante el desarrollo de los componentes un conocimiento lo más preciso posible de su respuesta mecánica y valores de tensión o deformación limitantes. En algunas ocasiones, la falta de conocimiento sobre su comportamiento se compensa añadiendo factores de seguridad que reducen el nivel de carga admisible y dan lugar a estructuras sobredimensionadas. Este TFG propone realizar un trabajo experimental que incluye el proceso de fabricación de FRP, la definición de los mejores parámetros para la impresión 3D y el estudio de la respuesta mecánica ante cargas uniaxiales en una máquina de ensayos universal. Los resultados observados en FRP se contrastarán con los obtenidos en las piezas obtenidas por fabricación aditiva con el objetivo de resaltar los pros y los contras.

**Responsables:** Sergio Horta Muñoz y María del Carmen Serna Moreno.

### - Comportamiento a cortadura en materiales compuestos avanzados

**Descripción:** Se propone analizar el comportamiento a cortadura en el plano tanto en laminados de matriz Polimérica Reforzados con Fibra (FRP) como en piezas obtenidas por fabricación aditiva. Quizá los casos prácticos más conocidos en los que aparecen partes estructurales sometidas a cortadura en el plano son en las pieles de las aeronaves y de las palas de los aerogeneradores. En estas y otras aplicaciones está cada vez más extendido el uso de los FRP y se está explorando la posibilidad de utilización de partes estructurales fabricadas mediante impresión 3D. Este TFG propone realizar un trabajo experimental y analítico que permita, ante un estado de tensiones tangenciales puro, determinar el módulo de cortadura y la resistencia a cortadura de estos materiales. La respuesta no lineal a cortadura esperada a nivel de capa en las direcciones principales de los FRP se contrastará con la obtenida en las piezas obtenidas por fabricación aditiva con el objetivo de resaltar los pros y los contras.

**Responsables:** María del Carmen Serna Moreno y Sergio Horta Muñoz.

## - Simulación numérica de la respuesta de materiales compuestos avanzados ante cargas biaxiales

**Descripción:** Se propone estudiar mediante simulación numérica el estado de tensiones y deformaciones generado en un ensayo biaxial “tracción-compresión”, en el que a una probeta en forma de cruz de un material compuesto avanzado se carga una dirección a tracción y la perpendicular a compresión. Cuando se usan materiales compuestos en sistemas estructurales generalmente se aconseja seguir un programa de diseño denominado “Building Block Approach” (BBA), que combina la realización de ensayos experimentales con estudios numéricos y analíticos para evaluar el desempeño de la estructura antes de su uso. En este contexto, el estudio de la respuesta del material ante cargas simultáneas en dos direcciones perpendiculares (biaxiales) es de interés, principalmente porque pueden aparecer con frecuencia en distintas aplicaciones tecnológicas en las que se utilizan los materiales compuestos sometidos a estados de tensión plana. Este TFG propone realizar un trabajo numérico que describa el estado tensional de una probeta cruciforme sometida a cargas tracción-compresión, con especial atención en la influencia de la geometría de la probeta en los resultados obtenidos.

**Responsables:** María del Carmen Serna Moreno y Sergio Horta Muñoz.

## - Modelado micromecánico de estructuras y materiales heterogéneos

**Descripción:** Esta línea se centra en la simulación numérica basada en el método de los elementos finitos (FEM) para profundizar en el comportamiento mecánico en la microescala de materiales heterogéneos (por ejemplo, compuestos de matriz polimérica reforzados con fibras o materiales con defectos microscópicos), mediante la generación de un volumen representativo de la estructura periódica. De esta forma, es posible relacionar el comportamiento de las distintas fases con las propiedades del material homogenizado ante diferentes estados de carga. Como objetivos de esta línea se plantean la creación de diferentes geometrías de microestructuras, la parametrización de sus características y propiedades, y la calibración de modelos de material, abarcando tanto la respuesta elástica como la aparición de no-linealidades debidas a la plasticidad y/o daño del material en el nivel microscópico.

**Responsables:** Sergio Horta Muñoz y María del Carmen Serna Moreno.

## Área de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, y de Matemática Aplicada

### - Modelado numérico del pandeo en laminados de material ortótropo

**Descripción:** Se propone el modelado de una estructura tipo laminado compuesta por capas de material ortótropo con diferentes orientaciones. Se desarrollará el código para analizar la influencia de la orientación de las capas en la carga crítica de pandeo ante diferentes situaciones de carga en el plano. Requisitos: conocimiento de la teoría de laminados (Mecánica del Sólido Deformable) y programación en MATLAB.

**Responsables:** Sergio Horta Muñoz y David Ruiz Gracia.

### - Optimización y ensayo de estructuras periódicas

**Descripción:** Se propone diseñar mediante un proceso de optimación numérica estructuras formadas por la repetición de una celdilla unidad, con el fin de conseguir una rigidez controlada a la vez que se introduce una restricción sobre la masa. Posteriormente se llevará a cabo su fabricación mediante técnicas de modelado por deposición fundida (FDM) y su ensayo ante cargas estáticas para validar los resultados numéricos. Requisitos: conocimientos de Resistencia de Materiales, Mecánica del Sólido Deformable y programación en MATLAB.

**Responsables:** Sergio Horta Muñoz y David Ruiz Gracia.

## - Programación del método de Arc Length para problemas estructurales no-lineales

**Descripción:** El estudiante llevará a cabo la programación del método Arc Length, empleado para resolver problemas con ecuaciones no lineales en los que no es posible aplicar el método de Newton-Raphson, aplicado específicamente a la resolución de problemas con inestabilidades geométricas mediante el Método de los Elementos Finitos. Los resultados se contrastarán con software comercial FEM (por ejemplo, Abaqus). Requisitos: programación en MATLAB y modelado en Abaqus.

**Responsables:** David Ruiz Gracia y Sergio Horta Muñoz.

## Área de Proyectos de Ingeniería.

### - Proyectos de eficiencia energética en edificios de tipo industrial, comercial o residencial.

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar y proyectar las características energéticas de un edificio de tipo industrial, comercial o residencial; y determinar los sistemas constructivos y el diseño y cálculo de las instalaciones más eficaces para la mejora de la calificación energética. Se utilizarán los programas de Cype Ingenieros y la aplicación informática oficial Ce3X, para poder comprobar las diferencias antes de la intervención y después de la intervención. Se tendrán en cuenta las condiciones medioambientales y la viabilidad técnica y económica; Para determinar el nivel o niveles óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, cálculo de instalaciones, manejo de Cype, Dialux, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y Antonio Rafael Elvira Gutiérrez.

**Colaboradores:** José Antonio Soriano García

### - Proyectos de instalación de climatización y ventilación interior de edificios existentes de tipo industrial, comercial o residencial. Aplicación de la instalación Inmótica.

**Descripción:** El alumno tendrá que proyectar mediante un análisis y estudio las características energéticas que tiene un edificio, ya sea de tipo industrial, comercial o residencial; y determinar los valores térmicos, visuales y de calidad del aire; con el fin de minimizar el uso del consumo energético simultáneamente. Determinará los sistemas constructivos y las instalaciones más eficaces para la mejora de las condiciones de la calidad del aire y del confort interior del edificio. Se utilizarán los programas de Cype Ingenieros, Dialux, AutoCAD, Revit y el programa de simulación StarCCM+ sobre el flujo de líquidos, gases o combinación de ambos; para poder comprobar las diferencias antes de la intervención y después de la intervención. Se implementará la instalación Inmótica como sistema de control. Se tendrán en cuenta las condiciones medioambientales y la viabilidad técnica y económica; Para determinar el nivel o niveles óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

Se requieren conocimientos de construcción, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Matlab, Cype, AutoCAD, Revit, Dialux y StartCCM+.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y Antonio Rafael Elvira Gutiérrez.

### - Análisis de las metodologías de evaluación de riesgos laborales para la gestión empresarial del sector industrial, comercial o residencial.

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar la bibliografía existente respecto a las diferentes metodologías de evaluación de riesgos laborales y su adaptabilidad de implementación en el sector empresarial industrial, comercial o residencial; con el fin de determinar la efectiva validez de implementación de la o las metodologías analizadas. El alumno implementará la metodología seleccionada en un proceso de gestión industrial mediante la redacción de un Informe de Evaluación de Riesgos Laborales, un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, según el caso.

Se utilizarán los programas de Cype Ingenieros, AutoCAD, Revit

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, seguridad y salud, Proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Cype, AutoCAD y Revit.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos

### - Análisis sobre las Patologías de los sistemas constructivos y de las instalaciones de un edificio industrial, comercial o residencial y la valoración para su reparación.

**Descripción:** El estudiante realizará un Proyecto con el estudio y análisis de las patologías del edificio en el que tendrá que analizar y comprobar el estado de las instalaciones existentes en un edificio y la disposición energética del mismo. Dicha pericia servirá para comprobar si las instalaciones cumplen con la legislación actual. En el caso de existir alguna deficiencia, incumplimiento legal o defecto constructivo, se procederá a calcular la inversión para su rehabilitación y su viabilidad técnico-económica para el propietario del edificio (esto lleva consigo el cálculo integral de las instalaciones del edificio).

Dicho Informe Pericial servirá de base de actuación sobre el procedimiento litigioso; se establecerán los procedimientos frente a la defensa jurídica de parte y contraria.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Cype, Arquímedes, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos

### - Proyectos de Instalaciones sobre actuaciones de gran envergadura.

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar el estado actual de las instalaciones de actuaciones urbanísticas existentes en la ciudad y proyectar un acondicionamiento urbanístico que mejore los resultados de sostenibilidad del entorno. Dicha actuación implica cambios en la distribución general de las calles, pavimentos urbanos, mobiliario urbano y adaptaciones constructivas en edificación; dotando a la ciudad de entornos sostenibles y de gran eficacia energética. Se calcularán líneas de distribución en media, centros de transformación, placas solares fotovoltaicas e instalaciones de accesibilidad.

El proyecto dotará al alumno del conocimiento sobre las características de las instalaciones y su implicación en el desarrollo sostenible urbano.

Se utilizarán los programas de Cype Ingenieros. Se tendrán en cuenta las condiciones medioambientales y la viabilidad técnica y económica; Para determinar el nivel o niveles óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Cype, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos

**Colaboradores:** José Antonio Soriano García



**- Estudio y Análisis de los riesgos laborales y medioambientales para la salud en el sector Aeroespacial en las condiciones de los sistemas constructivos y materiales aeroespaciales tanto de las aeronaves como de los hangares, en materia de prevención de riesgos laborales de los trabajadores.**

**Descripción:** La industria aeronáutica está constantemente en un proceso de mejora e innovación. Para garantizar aeronaves que ofrezcan seguridad y fiabilidad a sus pasajeros, los trabajos de construcción son realizados con precisión usando técnicas avanzadas de corte, lijado o pulido que tienen un riesgo para la salud de los trabajadores. Para ofrecer garantías de máxima fiabilidad, la mayoría de las aeronaves están fabricadas de titanio, acero, aluminio y muchos otros materiales, incluyendo los compuestos que contienen otros químicos como los polímeros o fibra de carbono. Muchos de los trabajos llevados a cabo sobre metales y compuestos utilizados dentro de la industria aeronáutica son responsables de problemas de salud en los trabajadores.

El estudiante realizará en un primer capítulo la Evaluación de las condiciones de trabajo en la que se analizarán las Características de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles del centro de trabajo. La Naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo y sus valores límite. Los Procedimientos para la utilización de los agentes. Y Otras características del trabajo incluidas las de organización y ordenación.

En un segundo capítulo, el estudiante realizará la adaptación técnico-legal a los diferentes sistemas constructivos que afectan directamente a la seguridad y salud de los trabajadores; además del estudio de gestión de residuos y viabilidad medioambiental de los materiales que forman parte integrante de los hangares y de las aeronaves. Se realizará el diseño y cálculo de las instalaciones que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

Se requieren conocimientos de construcción en aeronaves, construcción de naves industriales, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de los programas Cype Ingenieros, Dialux, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos.

**Colaboradores:** Profesorado del Grado en Ingeniería Aeroespacial

**- Proyecto de Instalación de Ascensor, Iluminación y Accesibilidad en una Comunidad de Vecinos. Informe de Evaluación de los edificios (IEE).**

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar el estado actual de las instalaciones existentes en las zonas comunes de un edificio y comprobar su cumplimiento a la normativa legal. El interés de este trabajo es la práctica común existente en el mercado laboral para la realización de Informes de Evaluación en Comunidades de Vecinos. Este tipo de informes y motivo del trabajo abarca tres elementos fundamentales de inspección: Inspección Técnica del Edificio (ITE), Certificado de Eficiencia Energética (CEE) y Accesibilidad universal al edificio (CTE-DB-SUA-9). El estudio podrá implicar cambios en la distribución de las zonas comunes del edificio, adaptación de los accesos al edificio, mejora de las condiciones de gastos en electricidad, estudio de las condiciones de conservación del edificio, instalación de placas fotovoltaicas, instalación Inmótica. Se tendrán en cuenta las condiciones medioambientales y la viabilidad técnica y económica; Para determinar el nivel o niveles óptimos a alcanzar por el proyecto y el retorno de la inversión necesaria.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Cype, Dialux, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos

**Colaboradores:** José Antonio Soriano García



## - Proyecto de Ejecución para la Construcción Civil y el Diseño y Cálculo de las Instalaciones de una Nave Industrial.

**Descripción:** El alumno tendrá que proyectar la construcción de una nave en su conjunto. Planteando un estudio inicial de la actividad empresarial a desarrollar para ubicar el edificio de la nave en el mejor emplazamiento. Se realizará el diseño, el cálculo y la definición de los diferentes sistemas constructivos para garantizar la efectividad adecuada en el desarrollo de la actividad. Para ello se plantea, en la parte de construcción civil, el estudio de la urbanización exterior de la nave, los sistemas de excavación, el diseño y cálculo de la cimentación soporte del edificio, el diseño y cálculo de la estructura metálica tanto en pilares como en cerchas, los cerramientos de fachadas, las cubiertas, la distribución interior y los materiales de acabado. Respecto al desarrollo de las instalaciones se prevé el diseño y cálculo de las instalaciones de saneamiento, fontanería, electricidad, iluminación, telecomunicaciones, protección contra incendios y solar fotovoltaica. El egresando podrá plantear como valor añadido al Trabajo, el estudio de la actividad empresarial y su implementación sobre la nave proyectada, comprobando y justificando el cumplimiento técnico-legal de los recursos y necesidades mobiliarias para dicha actividad.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de los programas Cype Ingenieros, Dialux, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y Antonio Rafael Elvira Gutiérrez.

## Áreas de Proyectos de Ingeniería e Ingeniería Eléctrica.

### - Proyectos de acondicionamiento de edificios con utilización de energías alternativas y criterios de eficiencia energética.

**Descripción:** Elaboración de estudios y proyectos técnicos de intervención en edificios existentes en el Campus Tecnológico de la Antigua Fábrica de Armas de Toledo, donde se encuentra ubicada la Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial. Esta línea se orienta al acondicionamiento de estos edificios con la implementación de sistemas e instalaciones con criterios de eficiencia energética y la utilización de energías alternativas. Se considerará la posibilidad de implantar instalaciones inmóticas basadas en el protocolo KNX para el control y supervisión de las instalaciones.

**Responsables:** Antonio Rafael Elvira Gutiérrez y Gabriel Raúl Hernández Labrado.

## Áreas de Proyectos de Ingeniería y Matemática Aplicada.

### - Diseño, prototipado y control electrónico y de comunicaciones para la monitorización con sensores corporales de geolocalización y de nivel de estrés, y de actuadores para auriculares, micrófono y señal acústica; en tiempo real.

**Descripción:** El alumno tendrá que re-diseñar, construir y controlar un sensor de presencia que sea capaz de localizar a un individuo en un edificio, en tiempo real; y con un nivel de precisión alto. Tendrá que fabricar el sensor, comprobar la precisión de la localización y determinar la programación adecuada para poder observar en tiempo real y sobre pantalla la posición relativa del individuo. Se deberá actuar sobre el sistema de comunicación, determinando la mejor opción. Se realizará una optimización del sistema de geolocalización y comunicación. Determinará el modelo experimental que permita el re-diseño, implementación y validación de dichos sensores. Se requieren conocimientos de organización empresarial, construcción, programación, control, seguridad y salud.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y Jesús Rosado Linares.

**Colaboradores:** Universidad Politécnica de Cuenca, Telecomunicaciones.

## - Proyecto de Implementación de Maquinaria para su robotización y Control en Sistemas de Actividades Industriales y Diseño y Cálculo de las Instalaciones Electrónica, Eléctrica, Iluminación, Protección Contra Incendios e Inmótica.

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar la actividad empresarial motivo de estudio. A partir de este estudio, deberá implementar la maquinaria precisa para poner en funcionamiento la actividad. Para ello tendrá que analizar los sistemas de control y robotización de la maquinaria, ubicación de las máquinas, instalación electrónica necesaria, instalación eléctrica para dar suministro eléctrico a las máquinas conforme a los reglamentos de obligado cumplimiento, instalación de iluminación comprobando el cumplimiento de valores mínimos, instalación de protección contra incendios de la actividad y de los sistemas de evacuación, y la instalación de inmovilización necesaria para el buen uso de la actividad. El egresando podrá plantear como valor añadido al Trabajo, la optimización de los recursos planteados.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, proyecto y cálculo de instalaciones, manejo de Cype, Dialux, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y Jesús Rosado Linares.

## Áreas de Proyectos de Ingeniería e Ingeniería Mecánica.

### - Proyectos de aprovechamiento de la energía hidráulica e hidroeléctrica.

**Descripción:** Elaboración de proyectos técnicos en base a energías renovables, en particular aprovechando la disponibilidad de los recursos que ofrece el Campus Tecnológico de la Fábrica de Armas de Toledo, donde se encuentra ubicada la Escuela de Ingeniería Industrial. Esta línea engloba la puesta en funcionamiento de las centrales existentes o el diseño de nuevos sistemas en este entorno.

**Responsables:** Carmen Ramiro Redondo y Antonio Rafael Elvira Gutiérrez.

## Área de Química Física, Química Analítica y Química Inorgánica

### - Técnicas de predicción de la altura de la capa límite y estabilidad atmosférica para modelos de dispersión.

**Descripción:** En los modelos de dispersión gaussiano que se aplican para predecir los niveles de inmisión de contaminantes debido a focos contaminantes dos de los parámetros que más influyen en dichos niveles son la altura de la capa límite y la estabilidad atmosférica. Estos dos parámetros son parámetros que dependen de las condiciones meteorológicas y topográficas del lugar.

**Responsable:** María Teresa Baeza Romero

### - Labor medioambiental de los secaderos de alpeorujo. Economía circular y emisiones asociadas

**Descripción:** El proyecto, el cual se realizaría en colaboración con una empresa, tendría como fin el estudio teórico de las emisiones reguladas y no reguladas de un secadero de alpeorujo, así como su labor medioambiental dentro del sector oleícola y en el desarrollo de la economía circular.

**Responsable:** María Teresa Baeza Romero e Iker García (externo, de empresa)

### - Calidad del aire: partículas atmosféricas orgánicas

**Descripción:** En este proyecto con una parte de búsqueda bibliográfica importante y otra parte de laboratorio se aprenderán la importancia en calidad del aire de las partículas orgánicas, y como puede contribuir la industria a su generación. En la parte de laboratorio se generarán partículas y se analizará su contenido en peróxidos.

**Responsables:** María Teresa Baeza Romero

### - Estudio estadístico de parámetros meteorológicos y de contaminación atmosférica en Castilla – La Mancha.

**Descripción:** En esta línea de trabajo el estudiante tendrá la posibilidad de trabajar con datos meteorológicos y de contaminación atmosférica de las estaciones de monitorización de contaminación atmosférica de la red pública de Castilla-La-Mancha. El estudiante utilizará software estadístico y estudiará el comportamiento de estos parámetros en función del tiempo. Se propondrá como hito final, buscar las posibles correlaciones entre los parámetros meteorológicos y los niveles de los contaminantes atmosféricos, y si es posible, se analizará el vínculo que estas correlaciones puedan tener con el Cambio Climático.

**Responsables:** María Teresa Baeza Romero y Julio Muñoz

## Áreas de Química Física, Química Analítica y Química Inorgánica, y Arquitectura de Computadores

### - Desarrollo de sensores para laboratorio de contaminación atmosférica

**Descripción:** En un laboratorio de contaminación atmosférica el desarrollo de sensores de bajo costo y el desarrollo de sistemas de control es fundamental.

Así, en esta línea de TFG donde ya varios alumnos han realizado su TFG, el alumno tendrá la ocasión de investigar sobre sensores electroquímicos de bajo coste para monitorización de O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, etc. En este proyecto el alumno tendrá que determinar los componentes que hay que adquirir para poder desarrollar estos sensores y determinar el mejor sistema de tratamiento de datos para ellos.

**Responsables:** María Teresa Baeza Romero y Francisco Moya Fernández

## Áreas de Química Física, Química Analítica y Química Inorgánica, y Proyectos de Ingeniería

### - Análisis del aspecto de Sostenibilidad respecto a la gestión de fabricación, estudio de viabilidad medioambiental, gestión de residuos y de Ciclo de Vida sobre los materiales del proceso constructivo industrial, comercial o residencial.

**Descripción:** El alumno tendrá que analizar y proyectar las características en la fabricación, puesta en uso, vida, gestión de residuos, reciclaje y eliminación de los materiales y su impacto medioambiental, de un edificio de tipo industrial, comercial o residencial; y determinar los sistemas constructivos y las instalaciones más eficaces para la mejora de las condiciones del ciclo de vida del producto. Se tendrán en cuenta las condiciones medioambientales y la viabilidad técnica y económica; Para determinar el nivel o niveles óptimos a alcanzar por el producto y su inversión completa.

Se requieren conocimientos de construcción de edificación, cálculo de instalaciones, manejo de Cype, AutoCAD, Revit y la aplicación oficial Ce3X.

**Responsables:** Antonio José Carpio de los Pinos y María Teresa Baeza Romero.

**Colaboradores:** José Antonio Soriano García

## Áreas de Química Física, Química Analítica y Química Inorgánica, e Ingeniería Eléctrica

### - Elaboración Herramienta para determinación emisiones al aire de industrias cerámicas. Mediciones y factores de emisión.

**Descripción:** Se trata de elaborar una hoja de cálculo que permita determinar las emisiones anuales de una serie de contaminantes. Para cada contaminante existirá la posibilidad de determinar las emisiones mediante mediciones reales y, en caso de no existir estas, mediante factores de emisión. La hoja de cálculo debe ir acompañada de un documento semejante a una Guía de usuario.

**Responsables:** María Teresa Baeza Romero y Francisco Pablo Alonso Plaza

## Área de Tecnología Electrónica

### - Machine Learning aplicado a estudios genéticos

**Descripción:** Los estudios genéticos se han realizado tradicionalmente aplicando modelos matemáticos y técnicas computacionales, dentro del campo de la bioinformática. Sin embargo, los algoritmos bioinformáticos son extremadamente difíciles de desarrollar, de modo que están siendo sustituidos por técnicas de aprendizaje automático o Machine Learning, las cuales tienen a su vez ventajas adicionales. Esto es posible gracias al creciente número de datos biológicos disponibles, sin el cual no podrían aplicarse. Actualmente estamos implicados en varios estudios epigenéticos y de conservación del genoma, abriendo nuevas líneas de trabajo fin de grado en esta área. Los estudiantes aprenderán a crear, entrenar y poner a prueba nuevos modelos empleando librerías y programación en Python o en R. Dicho aprendizaje podrá aplicarse posteriormente a cualquier otra área, en una de las disciplinas con mayor futuro y presente desde el punto de vista profesional.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

### - Inteligencia artificial y consumo energético.

**Descripción:** El consumo de energía es una variable no adecuadamente considerada en los procesos de inteligencia artificial y ciencia de datos. En este sentido, los paradigmas predominantes en inteligencia artificial tienden a un uso masivo de recursos, tanto en capacidad de cómputo como de almacenamiento. Esta línea de proyectos tiene como objetivo cuantificar el consumo energético en diferentes sistemas predictivos y de clasificación, cuestionando el grado de optimización que presentan dichos sistemas en relación a los sistemas neuronales naturales. En esta línea de proyectos, el alumno tendrá la oportunidad de adentrarse en una de las áreas de mayor actualidad desde un enfoque diferente y una perspectiva crítica, donde el mayor esfuerzo estará orientado a la búsqueda de fuentes de información y al análisis de los datos obtenidos.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

### - Machine Learning aplicado al reconocimiento de objetos en tiempo real.

**Descripción:** El reconocimiento de imágenes es el área en la que las técnicas de Deep Learning se encuentran más desarrolladas y cosechan mayores éxitos. Sus aplicaciones en la industria son múltiples, dada la mayor flexibilidad y eficacia frente a otros sistemas de visión artificial. Ya se han realizado varios TFG en este campo y el objetivo es continuar en esta línea, empleando FPGAs como dispositivo donde se implementará el modelo. Sus aplicaciones son múltiples, en robótica, control de calidad, mantenimiento industrial, detección de presencia, seguimiento, etc. Los estudiantes aprenderán a crear, entrenar y poner a prueba nuevos modelos empleando librerías y programación en Python. Dicho aprendizaje podrá aplicarse posteriormente a cualquier otra área, en una de las disciplinas con mayor futuro y presente desde el punto de vista profesional.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

## - Machine Learning aplicado a la neurobiología

**Descripción:** La aplicación de la inteligencia artificial en neurobiología, en especial las técnicas de Machine Learning, es un campo emergente en el que hemos realizado varios proyectos y continuamos trabajando. La fuente de datos son las imágenes de resonancia magnética (MRI) y alguna de sus técnicas asociadas, como es la tractografía. En este caso, los tractogramas permiten obtener un mapa de las conexiones neuronales entre las diferentes zonas del cerebro. Otras áreas de trabajo están relacionadas con el estudio y predicción de patologías neuronales como la epilepsia o el Alzheimer, o el estudio de los cambios neurofisiológicos de los procesos de la memoria. En cualquiera de estas líneas, el estudiante aprenderá a crear, entrenar y poner a prueba modelos de Machine Learning, empleando librerías y programación en Python. Dicho aprendizaje podrá aplicarse posteriormente a cualquier otra área, en una de las disciplinas con mayor futuro y presente desde el punto de vista profesional.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

## - Machine Learning aplicado a la detección del comportamiento.

**Descripción:** La detección del comportamiento es un área avanzada en la aplicación del Deep Learning. En este caso, en lugar de utilizar imágenes bidimensionales para el entrenamiento de los modelos se emplean vídeos, añadiendo también la escala temporal. Ello implica a su vez el empleo de sistemas de cómputo con mayor capacidad y potencia que la proporcionada por un ordenador personal. Para ello trabajamos con sistemas de computación en la nube que nos proporcionan esas características. Los estudiantes aprenderán a crear, entrenar y poner a prueba nuevos modelos empleando librerías y programación en Python. Dicho aprendizaje podrá aplicarse posteriormente a cualquier otra área, en una de las disciplinas con mayor futuro y presente desde el punto de vista profesional.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

## - Diseño de una plataforma IIoT y su implementación en una planta de producción.

**Descripción:** Este proyecto es fundamentalmente teórico y trata sobre el diseño de una planta de producción de acuerdo al paradigma de industria conectada (Industria 4.0). En el proyecto se tendrán en cuenta los diferentes modelos del Internet de las Cosas Industrial (IIoT) para capturar y llevar los datos de los diferentes sensores a la nube, donde serán procesados utilizando herramientas de Big Data e Inteligencia Artificial. El objeto del proyecto es capacitar al alumno para ser el agente del cambio en la industria, figura demandada hoy en día por las empresas que deciden embarcarse en el proceso de digitalización. En el proyecto el alumno adquirirá la información sobre los diferentes elementos hardware y software que necesitan ser implementados, así como las estrategias más aconsejables para llevar a cabo el proceso de digitalización.

**Responsable:** José Manuel Gilpérez Aguilar

## - Tecnologías Emergentes

**Descripción:** En este trabajo fin de grado se propone introducir al alumno en temas relacionados con la nanotecnología y la nanoelectrónica como futuras alternativas a las tecnologías actuales basadas en materiales semiconductores como el Silicio y el Germanio, pieza base de la electrónica comercial actual.

**Responsable:** José María Tirado

## Área de Ciencia e Ingeniería de Materiales

### - Desarrollo de componentes aeronáuticos mediante fabricación aditiva

**Descripción:** Durante los últimos años existe una mayor concienciación y promoción del uso moderado de materias primas, a la vez que existe una corriente de fabricar productos complejos y personalizados con altas prestaciones en servicio. La fabricación aditiva supone un gran avance en todos estos campos, ya que se trata de una técnica de fabricación con poco desperdicio de material que al mismo tiempo puede dotar de una gran complejidad geométrica a las piezas, con la aplicación de nulas o mínimas técnicas de post-tratamiento y sin la necesidad de producir grandes volúmenes de producción, pudiéndose realizar piezas a medida. El objetivo de este TFG consiste en el desarrollo de un componente aeronáutico obtenido por fabricación aditiva y que sirva como prototipo de una nueva solución técnica. En el desarrollo del TFG se adquirirán conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

**Responsable:** Ana Romero Gutiérrez

## Área de Ingeniería Aeroespacial

### - Generadores termoeléctricos

**Descripción:** los generadores termoeléctricos son una tecnología que permite proveer de energía a misiones espaciales como *Pioneer 10 y 11*, los *Viking Mars Landers*, *Voyager 1 y 2*, *Galileo*, *Cassini*, *New Horizons*, *Mars Science Laboratory (Curiosity)* y *Mars 2020 (Perseverance)*, entre otras. Estos dispositivos, además de generar energía eléctrica a partir del calor proveniente del decaimiento radiactivo de un material, pueden utilizarse para recuperar energía térmica perdida en motores o industrias. Esta línea de TFG se centra en esta aplicación a través de varios enfoques: termofluidodinámico, eléctrico y electrónico.

**Responsable:** Pablo Fernández-Yáñez Luján

### - Computational Fluid Dynamics (CFD)

**Descripción:** la dinámica de fluidos computacional es una herramienta utilizada para el diseño en los sectores aeroespacial, automoción, naval y biomédico, entre otros. Los trabajos propuestos incluyen estudios aerodinámicos o de flujos internos.

**Responsable:** Pablo Fernández-Yáñez Luján

### - Sala de ensayos con microturbina de gas

**Descripción:** un problema de creciente atención son las emisiones contaminantes en motores de aviación. Las microturbinas de gas permiten hacer estudios comparativos de consumo y emisiones con distintos combustibles.

**Responsables:** José Ignacio Nogueira Goriba, Pablo Fernández-Yáñez Luján.