



**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**SOLICITUD DE VERIFICACIÓN**

**DEL TÍTULO OFICIAL DE MÁSTER**

**UNIVERSITARIO EN SISTEMAS MECÁNICOS**

---

**Curso académico 2009-10**

## 1.- Descripción del título:

1.1 Denominación del Título.

Máster Universitario en Sistemas Mecánicos

1.2 Universidad Solicitante: Universidad de Zaragoza (Universidad Pública)

Centro responsable: Centro Politécnico Superior y Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial

Enseñanzas Conjuntas con otras Instituciones  NO  SI

Instituciones participantes: Localidad / País:

1.3 Tipo de enseñanza de qué se trata:

Presencial  Semipresencial  A distancia  Otras

1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años)

Año 1: 30

Año 2: 30

Año 3: 30

Año 4: 30

1.5. Nº mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo, y en su caso, normas de permanencia.

1.5.1. Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo:

Los alumnos deben matricularse al menos en 20 ECTS por curso, salvo que el número de créditos pendientes para obtener el título sea menor.

1.5.2. Normas de permanencia, en su caso

El art. 163 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por el Decreto 1/2004 de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA número 8, de 19 de enero) establece que "El Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes de acuerdo con las características de los respectivos estudios".

En tanto no sea desarrollado el presente acuerdo se tendrá en cuenta lo regulado por la Universidad para los estudios de sistemas anteriores con respecto a la permanencia: En la Universidad de Zaragoza existen seis convocatorias de las cuales la 5ª y la 6ª serán ante Tribunal.

La no presentación a examen equivaldrá a renuncia de convocatoria, de forma que solamente se contabilizarán a tales efectos las convocatorias que en el expediente académico figuren como calificadas y no aquellas recogidas con la anotación de "No presentado".

En este máster no se plantean normas de permanencia adicionales a las establecidas con carácter general por la Universidad de Zaragoza.

## 1.6 Información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título

### 1.6.1. Principales campos de estudio del máster

- Diseño de máquinas y vehículos.
- Diseño de equipos y sistemas térmicos.
- Diseño de elementos mecánicos con materiales ligeros.
- Gestión de sistemas.
- Optimización e integración de sistemas termomecánicos.
- Métodos experimentales en ingeniería mecánica.
- Procesos de fabricación y medición.
- Sistemas y técnicas en mecánica de precisión.

### 1.6.2. Nombre y naturaleza de la institución en la que se impartirán los estudios:

Centro Politécnico Superior

Centro propio

Centro adscrito

### 1.6.3. Lengua utilizada en docencia y exámenes:

Castellano

Inglés

### 1.6.4. Duración oficial del máster:

Un curso a tiempo completo (mínimo 60 ECTS)

### 1.6.5. Requisitos de acceso:

El RD 1393/2007, de 29 de noviembre (BOE de 30 de octubre), recoge en su artículo 16 que, para acceder a las enseñanzas de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución del EEES, que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

En este sentido el acceso será directo para licenciados, ingenieros y arquitectos con conocimientos suficientes de materias básicas (matemáticas, física, química) para seguir el máster con aprovechamiento. Igualmente, se admitirán alumnos de estas titulaciones con el primer ciclo y todas las materias troncales y obligatorias del segundo ciclo, salvo el proyecto de fin de carrera, superadas. Los ingenieros técnicos industriales de la especialidad mecánica tendrán también acceso directo para el master de sistemas mecánicos.

En el resto de los casos, el acceso requerirá complementos de formación. En todo caso, los complementos de formación serán asignaturas correspondientes a docencia reglada de titulaciones impartidas en el Centro Politécnico Superior o en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

La oferta completa de las enseñanzas, así como los procedimientos de admisión, calendario, impresos y demás información de interés para los estudiantes puede obtenerse tanto en la página web del Centro Politécnico Superior, como en la general de la Universidad (<http://wzar.unizar.es/servicios/>)

1.6.6. Requisitos del máster: (Deben incluirse el nº de créditos a cursar por el estudiante por cada tipo de materia)

Nº de créditos necesarios para la obtención del título: (60 a 120): 60

Deben superarse un total de 60 créditos para obtener el título de máster, de los que 20 corresponden a asignaturas obligatorias, 25 a asignaturas optativas y 15 al trabajo fin de máster.

Estos 60 créditos no incluyen los complementos de formación que tuviera que cursar algún alumno para ser admitido. (Véase Apartado 4.2)

La matrícula en las asignaturas optativas requerirá haberse matriculado previamente de todas las asignaturas obligatorias, salvo el trabajo fin de máster. En la cronología de las enseñanzas, las asignaturas obligatorias se impartirán en el primer cuatrimestre y las optativas en el segundo.

1.6.7. Acceso a ulteriores estudios:

Los alumnos que estén en posesión del título de Máster en Sistemas Mecánicos podrán acceder al Programa de Doctorado en Sistemas Mecánicos y a otros de los que el presente máster constituirá el periodo de formación.

1.6.8. Cualificación profesional (en su caso):

## 2.- Justificación:

2.1 Interés académico, científico o profesional del título propuesto:

### INTRODUCCIÓN

La ingeniería mecánica es una de las ramas de la ingeniería con mayor tradición e historia. Sus orígenes se remontan a la edad antigua, en la que ya construían ingenios y sistemas mecánicos. Es a partir del siglo XIX cuando la ingeniería mecánica adquiere su propio cuerpo de doctrina. En este sentido, ya en 1847 y 1880 se crearon respectivamente las sociedades británica y americana de ingeniería mecánica, constituyendo, junto con las de ingeniería civil y minas, una de las primeras sociedades profesionales de ingeniería.

Así, en nuestro país, se lleva mucho tiempo siendo líder en integración y mejoramiento de tecnologías para maquinaria y procesos de fabricación. Comenzamos a utilizar maquinaria textil en 1784 y, hoy, nuestra economía se cuenta entre las primeras en varias industrias, como la aeroespacial o la de maquinaria industrial y de envasado, donde nuestras empresas retienen posiciones de liderazgo.

Es por ello que la Ingeniería Mecánica se ha consolidado como un área muy amplia y versátil que, a partir del conocimiento y la aplicación de principios físicos, como los de la mecánica clásica, la termodinámica o los fenómenos de transporte, tiene como objetivo el análisis, diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas mecánicos.

Es una disciplina en continua evolución que abarca un gran número de campos y especialidades como, por ejemplo: estática, dinámica, mecánica de materiales, mecánica de medios continuos (sólidos y fluidos), cinemática, mecatrónica, termodinámica o ingeniería térmica. No en vano es probablemente la rama más amplia de la ingeniería, encontrándose aplicaciones en sectores tan diversos como el aeronáutico, espacial, naval, transporte, construcción, ingeniería térmica y energética, tecnología de polímeros, diseño de máquinas, tecnología de fabricación, mecánica de precisión, robótica, biomecánica o nanotecnología por citar algunos ejemplos.

Sin lugar a dudas la ingeniería mecánica desempeña hoy en día, como ha hecho a lo largo de la historia, un papel fundamental en el desarrollo productivo y tecnológico de nuestra sociedad; aumentando el valor añadido de los productos y servicios, generando riqueza y bienestar. La consolidación de un tejido industrial pujante requiere, sin lugar a dudas, la

creación de conocimiento que permita diversificar, innovar y desarrollar tecnología propia avanzada, novedosa y competitiva. Por tanto, la formación de especialistas con capacidades y habilidades en investigación, desarrollo e innovación en sistemas mecánicos es esencial para seguir dando respuesta a los nuevos y grandes retos que la sociedad actual tiene planteados, que requieren soluciones tecnológicas eficaces, y a los que se presenten en el futuro.

España es uno de los países más desarrollados del mundo y desempeña un papel de gran importancia en la economía y la política internacional. Con el 2,53% del PIB total mundial, España es la octava mayor economía del mundo.

Entre los sectores en los que España aporta soluciones de vanguardia están los siguientes: aeroespacial, maquinaria agrícola, sistemas de regadío, equipos para ganadería y proceso tras la cosecha, industria del automóvil, biotecnología, combustibles ecológicos: tecnología de hidrógeno y biocombustibles, sistemas electrónicos para el hogar y la construcción: confort, seguridad, ahorro energético y comunicaciones, maquinaria y tecnología industrial, nanotecnología y fotónica, gestión e ingeniería de obras públicas, industria ferroviaria, energías renovables, centros tecnológicos de España, tratamiento y desalinización de aguas.

En este sentido, el objetivo de este máster, que constituirá el período de formación de un Programa de Doctorado en Sistemas Mecánicos, así como de otros que puedan plantearse en el futuro de acuerdo con la nueva regulación de las enseñanzas universitarias establecida en el Real Decreto 1393/2007 (Artículo 18, Capítulo V), es cubrir un espacio unificado y amplio, tanto en el ámbito docente como en el investigador, en el conocimiento de los sistemas mecánicos en las siguientes vertientes: métodos analíticos y experimentales en ingeniería mecánica, diseño avanzado de elementos mecánicos y fabricación y gestión de sistemas mecánicos; con aplicación en multitud de campos específicos: elementos de máquinas y vehículos, sistemas energéticos, mecánica de precisión, etc

#### RELEVANCIA ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y PROFESIONAL

El programa propuesto pretende alcanzar un objetivo formativo doble: por un lado, formar investigadores altamente cualificados en el campo del máster, que puedan desarrollar sus aptitudes y capacidades de investigación para acceder al programa de doctorado en su período de investigación, con la consiguiente elaboración de una tesis doctoral (trabajo de investigación original e innovador) que les proporcione el grado de Doctor; por otro incidir, más allá de los fundamentos científicos imprescindibles, en las aplicaciones, proporcionando técnicas y métodos que sean de utilidad en actividades profesionales de innovación, permitiendo a los titulados diseñar, analizar y proponer alternativas de mejora avanzadas, novedosas y originales en el ámbito de su especialización.

En este sentido el máster está soportado por seis grupos de investigación consolidados y reconocidos oficialmente por el Gobierno de Aragón:

- TIIP-AITIIP –ref T39
- Grupo de Biomateriales –GBM, ref T40
- Grupo de Ingeniería Térmica y Sistemas Energéticos –GITSE, ref T42
- Grupo de Ingeniería de Fabricación y Metrología Avanzada –GIFMA, ref T62
- Nuevas Tecnología en Vehículos y Seguridad Vial –VEHI-VIAL, ref. T67
- Sistemas y Medios de Transporte Sostenible –ref. T72

Todos estos grupos de investigación desarrollan numerosos proyectos de I+D+i de convocatorias europeas, nacionales y autonómicas, y proyectos con empresas (ver apartado 6, Personal académico). El personal académico disponible está formado por veinticinco doctores del Departamento de Ingeniería Mecánica y ocho doctores del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación. Todos ellos trabajan en áreas afines y complementarias, con unas sólidas bases desde el punto de vista científico-tecnológico. Es precisamente pensando en esto, por lo que el programa del máster contempla un bloque de conocimientos comunes, enfocado a cubrir posibles lagunas de formación en función de la procedencia del alumno, y al mismo tiempo establecer un punto de partida común para las diversas líneas contempladas en el máster.

Para alcanzar los objetivos del programa se actúa en los diferentes aspectos formativos: conceptos teóricos, modelos experimentales y simulación por ordenador. Con ello se pretende que el alumno se ponga al día en los últimos avances en el ámbito del máster.

En cuanto a la relevancia profesional, es innegable el papel fundamental de la Ingeniería Mecánica en el desarrollo productivo y tecnológico de nuestra sociedad. En España, en general, la industria está especializada en sectores de no muy alta tecnología e invierte en I+D menos que la media europea. Por este motivo, la inversión en I+D+i es esencial para afrontar los retos tecnológicos que planteará el futuro y constituye una prioridad tanto nacional -con el objetivo de alcanzar el 2% del PIB en el año 2010- como europea. En este sentido el papel de las universidades es fundamental, investigando y creando conocimiento nuevo, y proporcionando formación científica y tecnológica avanzada y de calidad. En concreto la propuesta de máster que se presenta recibe el apoyo explícito de varias asociaciones empresariales industriales y tecnológicas que aglutinan a numerosas entidades tecnológicas e industriales (ver apartado 2.3).

#### ORGANIZACIONES EN ESPAÑA CON RELACION A LAS ACTIVIDADES Y LOS OBJETIVOS DEL MASTER

AFM (Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-Herramienta)

[www.afm.es](http://www.afm.es)

AMEC-ENVASGRAF (Asociación Española de Fabricantes de Maquinaria para Envase, Embalaje, Embotellado, Grafismo)

[www.amec.es](http://www.amec.es)

AMT (Asociación Española de Exportadores de Accesorios, Componentes y Herramientas de Corte para Máquinas-Herramienta)

[www.amt.es](http://www.amt.es)

ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones)

[www.anfac.es](http://www.anfac.es)

ANMOPYC (Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Maquinaria para Construcción, Obras Públicas y Minería)

[www.anmopyc.es](http://www.anmopyc.es)

APTE (Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España)

[www.apte.org](http://www.apte.org)

FEDIT (Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología)

[www.fedit.es/ingles](http://www.fedit.es/ingles)

Las empresas españolas son líderes en varios nichos de fabricación de sistemas mecánicos.

Las innovaciones y tecnologías españolas han convertido a nuestro país en el tercer fabricante de máquinas-herramienta y vehículos de motor de la Unión Europea, y un fuerte competidor en maquinaria de embalaje y construcción. Fresadoras, máquinas de electroerosión (EDM), sistemas de techo interior modulares o maquinaria de envasado con llenado y sellado horizontal son otras áreas en las que sobresalen las empresas españolas. Compañías como Coca-Cola y Pepsico están sacando todo el partido a estos avances tecnológicos, habiendo ambas incorporado clasificadores de alta velocidad españoles a sus plantas de embotellado.

Los fabricantes españoles de maquinaria de llenado y sellado han desarrollado soluciones innovadoras y la medida con un alto grado de sofisticación para sus clientes principales. Pfizer, Bristol-Myers Squibb, Unilever y L'Oreal son algunas grandes marcas que se cuentan entre sus clientes.

La industria aeroespacial ha sido desde siempre un cliente importante de nuestro sector de máquinas-herramienta. Northrop Grumman se ha fijado en España para el ADS (Applied Drilling Systems), una fresadora universal integrada de seis ejes para materiales compuestos, y marcos de aluminio y titanio.

La mayoría de los operadores de mantenimiento de aeronaves y de fabricantes de turbinas de reactores, tales como GE, Pratt & Whitney, Lockheed Martin y United Airlines, utilizan tecnología española para la rectificación de precisión, amolado y calibrado de las puntas de álabe de los rotores de los reactores ya ensamblados y terminados. Las operaciones anteriores se realizan mientras las palas del motor rotan a alta velocidad. Otras empresas utilizan las máquinas rectificadoras universales con apertura de bancada en escote que fabrica una empresa española para rectificar, tanto externa como internamente, componentes de trenes de aterrizaje (cilindros interiores y exteriores).

Otro hito en nuestra dilatada tradición como fabricantes de equipos de construcción se alcanzó cuando una empresa conjunta participada por un grupo industrial español y Mitsubishi Heavy Industries fabricó la máquina tuneladora del tipo de presión de tierra (EPB) más grande del mundo, con un diámetro de 15 metros.

Por último y como referente, en España, la industria del automóvil representa más del 6% del producto interior bruto y casi la cuarta parte de las exportaciones totales del país. Asimismo, emplea al 11% de la población activa y el Estado recauda del automóvil más de 21.000 millones de euros anuales.

En el ámbito mundial, durante el año 2007, la producción de vehículos, tanto turismos como industriales, fue de 65.125.345 unidades, lo que supuso un aumento del 5,6% respecto al año 2006. Las principales áreas geográficas productoras siguieron siendo Estados Unidos, Japón y la Unión Europea de los 25, con la siguiente distribución:

Respecto a la producción mundial de turismos, ésta ascendió a 44.020.856 unidades, lo que supuso un incremento del 5,1% de la producción con relación al año anterior. En la distribución de la producción a nivel mundial destacan la Unión Europea de los 25 (con Alemania, Francia, España y Reino Unido a la cabeza y por este orden), América del Norte, Japón, Corea del Sur y China.

Otro puente hacia la investigación y la innovación tecnológica en España lo ha proporcionado su red de centros de investigación y tecnológicos, conocidos como Institutos de Investigación, Universidades y Entidades de Innovación y Tecnología. Estos centros operan como un departamento de I+D para empresas locales orientadas a la investigación, la innovación y el desarrollo de nuevas soluciones y equipos. Aunque la dimensión de la mayoría de nuestras empresas es entre pequeña y mediana, esta red, con sus numerosas instalaciones repartidas por toda España, consigue que muchas de estas empresas alcancen niveles crecientes de innovación de producto y competitividad industrial.

#### COHERENCIA CON OTROS TITULOS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Es importante destacar la coherencia en objetivos y contenidos de la presente propuesta, que complementa y enriquece la oferta de otros másteres en enseñanzas técnicas de la Universidad de Zaragoza ya propuestos o en fase de verificación.

El programa de máster propuesto surge de la convergencia de cinco programas de doctorado de la Universidad de Zaragoza: cuatro de ellos (Diseño y Desarrollo de Componentes de Plástico Inyectados, Nuevas Tecnologías en Automoción, Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios e Ingeniería Civil) impartidos por el Departamento de Ingeniería Mecánica y uno (Ingeniería de Diseño y Fabricación) por el Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación; que se han sintetizado con el objetivo de cubrir un espacio unificado en el conocimiento de los sistemas mecánicos centrado en el análisis, diseño, fabricación, mantenimiento y optimización de sistemas mecánicos, adaptándose a la nueva estructura de enseñanzas universitarias establecida en el Real Decreto 1393/2007.

Estos programas de doctorado han tenido una matrícula considerable a lo largo de los últimos años. El conjunto de los programas de doctorado del Departamento de Ingeniería Mecánica ha tenido el siguiente historial de alumnos: 43 en el curso 2005/06, 30 en el 2006/07 y 23 en el 2007/08, de los que, respectivamente, 26, 16 y 11 fueron de nuevo ingreso. Por su parte, el programa del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación tuvo 16 alumnos en el curso 2005/06, 8 en el 2006/07 y 8 en el 2007/08, de los que fueron de nuevo ingreso 5, 3 y 7 respectivamente.

Dentro del ámbito de la Ingeniería Mecánica la Universidad de Zaragoza tiene actualmente en fase de verificación dos propuestas de máster. El Máster en Mecánica Aplicada se centra principalmente en la mecánica de medios continuos, tanto de sólidos como de fluidos, y en la mecánica estructural, y se ha presentado como período de formación de sendas propuestas de doctorado en Mecánica Computacional y Mecánica de Fluidos. Por su parte el Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética, concebido como el período de formación de un programa de doctorado con el mismo título, se centra en la

problemática de las energías renovables, analizando tanto sus aspectos mecánicos como eléctricos, y se encuentra por tanto a caballo entre la Ingeniería Mecánica y la Ingeniería Eléctrica.

Asimismo, también en el ámbito de la Ingeniería Mecánica, se encuentra en proceso de aprobación un Máster de Polímeros, sus procesos de transformación y desarrollo de componentes de plástico de dos años de duración y con una marcada orientación profesional.

2.2. Referentes externos. Descríbanse los referentes externos que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales.

Las siguientes universidades ofrecen programas de postgrado con enfoques unificados y amplios en Ingeniería Mecánica, similares al Máster en Sistemas Mecánicos que se presenta en esta propuesta:

#### **École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausana, Suiza)**

Los estudios de máster de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) cubren un rango amplio de disciplinas y abarcan los métodos y aplicaciones de la mecánica de sólidos y de fluidos, el cálculo de estructuras y, además, incluyen estudios de diseño, biomecánica, automática, producción, energía o turbomáquinas, entre otros. Consta de 90 créditos (el proyecto de fin de master son 30 créditos) en los que el estudiante recibe los fundamentos y, a la vez, está diseñado con diferentes itinerarios que proporcionan al estudiante especialización en diferentes campos (aero e hidrodinámica, control, biomecánica, diseño y producción, energía, mecánica de sólidos y estructural). Para más detalles, visitar los sitios web <http://sti.epfl.ch/page69847-en.html> y <http://sti.epfl.ch/page73417.html>

#### **Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Zúrich, Suiza)**

El programa de Máster en Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica de Zúrich (ETHZ) integra conocimiento profundo de materias fundamentales de ingeniería mecánica con materias de desarrollo de producto, matemáticas, ciencia de computadores, física y química. Esta combinación permite a ingenieros con formación tradicional en ingeniería cualificarse en áreas emergentes e innovadoras. Además, el programa proporciona diferentes itinerarios y campos de especialización (ingeniería aeroespacial, control automático y dinámica de sistemas, ingeniería biomédica, ingeniería computacional, tecnología energética, ingeniería de fluidos, ingeniería mecánica en general, producción y economía, fabricación y diseño de producto, ingeniería de procesos o estructuras avanzadas, entre otros). Para más detalles, visitar el sitio web: [http://www.ethz.ch/prospectives/programmes/master/index\\_EN?course\\_id=31](http://www.ethz.ch/prospectives/programmes/master/index_EN?course_id=31)

#### **Massachusetts Institute of Technology (Boston, Estados Unidos)**

Según el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) la Ingeniería Mecánica es una de las más amplias y versátiles ramas de la ingeniería, lo que se refleja en el abanico de actividades de su departamento, que se ha ampliado rápidamente en la última década. En la actualidad se encuentra involucrada en proyectos que van desde el uso de nanoingeniería para desarrollar convertidores de energía termoeléctrica a la utilización de controles activos para combustión eficiente; desde el diseño de robots miniaturizados para la exploración extraterrestre a la creación de inyectores de medicamentos sin agujas; desde el diseño de chips de bajo coste para la identificación de radio frecuencias al desarrollo de técnicas de simulación numérica avanzadas; desde el desarrollo de vehículos subacuáticos no tripulados a la invención de células fotovoltaicas rentables; desde la desalinización de agua de mar a la fabricación de nanoestructuras tridimensionales a partir de substratos bidimensionales.

El MIT cuenta con dos programas de máster semejantes al de Sistemas Mecánicos: *Master of Science in Mechanical Engineering* y *Master of Engineering in Manufacturing*. [http://meche.mit.edu/documents/MechE\\_Grad\\_Guide\\_08.pdf](http://meche.mit.edu/documents/MechE_Grad_Guide_08.pdf)

#### **Imperial College of London (Londres, Reino Unido)**

El programa de Máster en Ingeniería Mecánica Avanzada del *Imperial College* proporciona a los estudiantes formación adecuada para conocer y dominar el estado del arte en alguna o varias de las áreas de especialización del departamento. El programa se apoya en la



realización de un proyecto y se combina con la realización de cursos específicos. Los estudiantes pueden cursar una poco habitualmente amplia oferta de cursos como resultado de ser uno de los departamentos de ingeniería más grandes del Reino Unido. Los cursos abarcan campos muy diversos de la ingeniería mecánica, como por ejemplo combustión, mecánica computacional, análisis de elementos finitos y sus aplicaciones, fundamentos de la mecánica de fractura, diseño y fabricación integrados, tecnología de transmisión mecánica, tecnología de procesamiento de polímeros, ingeniería energética sostenible, propulsión de vehículos, entre otros. Para más detalles, visitar el sitio web: <http://www3.imperial.ac.uk/pgprospectus/facultiesanddepartments/mechanicalengineering/postgraduatecourses/ame>

### **Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona, España)**

Tienen un master en ingeniería mecánica conjunto con el *Trinity College* de Dublín y el *Institut National des Sciences Appliquées* (INSA) de Lyon de 2 años (*Erasmus Mundus Master of Mechanical Engineering*), muy amplio y con bastantes similitudes con el Máster en Sistemas Mecánicos que se propone, puesto que aborda aspectos que abarcan las diferentes áreas de la Ingeniería Mecánica. Incluye materias de mecánica de sólidos, termodinámica y transferencia de calor, máquinas térmicas, teoría de estructuras y construcción industrial, métodos numéricos, diseño de máquinas, tecnología de fabricación y sistemas mecánicos, entre otras. El programa completo puede consultarse en: <http://www.emmme.com/index.php?Rub=193>

### **Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, España)**

El Máster de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Madrid consta de 120 créditos y consta de 4 módulos, de los cuales los módulos I y II son los que contienen los cursos de formación; los módulos III y IV se refieren a prácticas en empresas y a desarrollo de un proyecto. El módulo I contiene asignaturas de fundamentos y complementos de formación para los alumnos que vayan a cursar el master. El módulo II contiene las materias del master divididas en dos grupos: las que se consideran fundamentales y las correspondientes a diferentes itinerarios o intensificaciones (tienen 4 intensificaciones: diseño de máquinas, fabricación, seguridad del automóvil y simulación). Ver el programa completo en [http://www.gig.etsii.upm.es/master\\_im/estructura.html](http://www.gig.etsii.upm.es/master_im/estructura.html)

### **Technische Universität München (Múnich, Alemania)**

Ofrece en el Máster de Ingeniería Mecánica una gran variedad de cursos y de posibilidades de especialización. A continuación se refieren algunas de las materias que se pueden cursar: ingeniería bioquímica y medioambiental, fundamentos de ingeniería química, ciencia de computadores y electrónica, ergonomía, tecnología de vehículos a motor, turbomáquinas y propulsión aérea, ingeniería de procesos térmicos, tecnología de la información, fundamentos de ciencia e ingeniería, estructuras ligeras y funcionales, logística, ingeniería aeronáutica y dinámica de vuelo, tecnología médica, microtecnología, mecánica numérica, simulación numérica, tecnología de partículas y nanoprosesos, gestión de producción, sistemas de producción, ingeniería industrial, astronáutica, teoría de control, física de flujo y vuelo, desarrollo sistemático de producto, dinámica térmica y de fluidos, sistemas de energía sostenibles, motores de combustión, ingeniería de materiales. Se pueden consultar más detalles en el sitio web: [http://portal.mytum.de/studium/studiengaenge\\_en/maschinenwesen\\_master](http://portal.mytum.de/studium/studiengaenge_en/maschinenwesen_master)

Otras universidades que tienen estudios de postgrado similares al Máster en Sistemas Mecánicos que se propone son:

Stanford University, USA (Master in Mechanical Engineering)

University of California at Berkeley, USA (Master in Mechanical Engineering)

Manchester University, UK (Master in Mechanical Engineering Design)

RWTH Aachen University, Alemania (Master of Science in Computer Aided Conception and Production in Mechanical Engineering)

Boise State University, USA (Master of Science or Engineering in Mechanical Engineering): <http://www.boisestate.edu/>

University of Adelaide, Australia (Master of Engineering. Mechanical Engineering): [http://www.adelaide.edu.au/programfinder/2008/memec\\_mengmech.html](http://www.adelaide.edu.au/programfinder/2008/memec_mengmech.html)

Technische Universiteit Delft, Holanda (MSc Programme in Mechanical Engineering): <http://www.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=7c26b002-b243-4c4d-9408-19971a980072&lang=en>

### 2.3. Descripción de procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

A iniciativa de las direcciones del Centro Politécnico Superior (CPS) y de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza (EUITIZ), en diciembre de 2.005 se creó la Comisión de Estudios Oficiales de Postgrado CPS-EUITIZ, compuesta por 12 profesores doctores representantes de las direcciones de ambos centros, de los directores de departamentos y de ambas Juntas de Centro. Esta comisión analizó la oferta de doctorado y estudios propios existente y la comparó con las necesidades sociales del entorno de la Universidad de Zaragoza, para generar el documento: "Planificación y estrategia de implantación de los programas oficiales de postgrado de enseñanzas técnicas en el Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza", que fue ratificado posteriormente por las Juntas de ambos Centros en septiembre de 2.006. En este documento se establece el interés de crear un programa oficial de postgrado en *Ingeniería Mecánica y de Materiales*.

Posteriormente, los coordinadores de los programas de doctorado en Diseño y Desarrollo de Componentes de Plástico Inyectados, Ingeniería Civil, Nuevas Tecnologías en Automoción y Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios, solicitaron a la dirección del Departamento de Ingeniería Mecánica que planificase la transformación de los mismos en un único máster de introducción a la investigación adaptado al EEES, que pudiera encuadrarse dentro del citado programa oficial de postgrado. Para hacer esto se organizó una comisión formada por la Dirección del Departamento y los coordinadores de los mencionados programas de doctorado que enseguida vio el interés de incorporar también al proyecto el programa de doctorado en Ingeniería de Diseño y Fabricación, para dar lugar al Máster en Sistemas Mecánicos que se presenta.

#### 2.3.1. Con profesionales

La idea de plantear un Máster en Sistemas Mecánicos se ha expuesto a diversos profesionales con amplia experiencia en el ámbito de la Ingeniería Mecánica, que se han mostrado favorables a la misma, aportando en muchos casos valiosos comentarios que se han tenido en cuenta en la elaboración de la presente memoria. Los mencionados profesionales son los siguientes:

Carlos Pérez Caseiras, Dr. Ingeniero Industrial por la Universidad de Zaragoza  
Director de I+D. Valeo Térmico S.A.

David Ubide Querol. Dr. Ingeniero Industrial por la Universidad de Zaragoza  
Purchasing Manager. General Motors (U.S.A.)

Ignacio Lafuente Buil  
Manager of Homologation, Commercial Vehicles. Applus+IDIADA.

#### 2.3.2. Con estudiantes

De la misma forma, se ha consultado su opinión a diversos estudiantes de postgrado y doctorado, que también se han mostrado favorables a la iniciativa. Alguno de ellos han sido:

Jesús Gallego Navarro. Estudiante del doctorado de Nuevas Tecnologías en Automoción.

Sara Sánchez Monclús. Estudiante del doctorado de Nuevas Tecnologías en Automoción.

Ana Lázaro Fernández. Estudiante del doctorado de Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios.

Agustín Brau. Estudiante del doctorado en Ingeniería de Fabricación.

#### 2.3.3. Con otros colectivos

Finalmente, se ha contactado también con otros colectivos y asociaciones próximos a la temática del máster, como el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, las fundaciones Motoengineering y AITIIP, la Asociación Aeronáutica Aragonesa y la agrupación ATECYR-Aragón (Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración), para conocer su opinión sobre el Máster en Sistemas Mecánicos.

Nuevamente todos ellos han mostrado su apoyo a la iniciativa de máster presentada.. Los profesionales con los que se ha contactado son:

Luis Berges Muro.

Dr. Ingeniero Industrial del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.

Ángel Fernández Cuello.

Director de investigación de la Fundación AITIIP y vicepresidente de la Asociación Aeronáutica Aragonesa (AERA).

Daniel Urquizu.

Patrono de la fundación *Motoengineering*.

Francisco Javier Martínez Cabello.

Presidente de ATECYR-Aragón.

### **3.- Objetivos:**

3.1 Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y que sean exigibles para otorgar el título durante sus estudios. Las competencias deben ser evaluables.

Los objetivos del programa se pueden establecer de la forma siguiente:

- Los objetivos genéricos del programa se centran en la formación del alumno en ámbitos de aprendizaje de los Sistemas Mecánicos como son análisis, diseño, cálculo y optimización de elementos componentes y sistemas integrados que están relacionados con las Máquinas Industriales y los Vehículos, así como, los procesos productivos involucrados.

- Los objetivos concretos del programa permiten adquirir al alumno una nueva concepción específica de los sistemas mecánicos, sus elementos componentes, la integración en sistemas mas complejos, la funcionalidad óptima de estos sistemas que permitan una eficiencia mecánica y energética mayor, los materiales mas idóneos para su configuración y los procesos productivos mas adecuados y avanzados que permiten un control de calidad y fiabilidad requerida, que le permitan especializarse en el conocimiento del comportamiento de los sistemas mecánicos desde el punto de vista mecánico, estructural, térmico, funcional y productivo.

De tal manera que, el titulado puede llegar a alcanzar un perfil profesional genérico con capacidades relacionadas con el análisis, diseño, cálculo y ensayo de elementos componentes y sistemas mecánicos integrados, que pueden llegar a alcanzarse a tenor de las competencias adquiridas, y un perfil profesional específico, que le capacite y permita especializarse en el conocimiento del comportamiento de los sistemas mecánicos ya sea desde el punto de vista mecánico, estructural, térmico, funcional y de producción.

Se cubre un espectro de conocimientos teóricos fundamentales, necesarios para la consecución de una base científica sólida, así como una amplia gama de aplicaciones, de manera que el egresado pueda alcanzar un elevado nivel en su actividad práctica como ingeniero, pero abriéndole también el campo de la investigación básica, que le permita orientarse hacia un perfil académico investigador.

Estos objetivos se desarrollan en las competencias generales y específicas que a continuación se detallan y que tienen en cuenta las recomendaciones, ("benchmark statements"), publicadas por la Quality Assurance for Higher education, para los Máster en Ingeniería (2006), documentos disponibles en:

<http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/masters/default.asp>.

A los estudiantes del master, como graduados, se les suponen con las siguientes competencias genéricas básicas:

- b1. Capacidad de análisis y síntesis de los conocimientos
- b2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica a la resolución de problemas
- b3. Capacidad de aprender y enfrentarse a nuevos retos y problemas

El programa formativo del máster tiene como objetivo que el alumno adquiera las siguientes competencias generales:

- g1. Capacidad para organizar y planificar.
- g2. Habilidad para trabajar en equipo.
- g3. Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica, utilizando los conocimientos adquiridos como base para poder ser originales en el desarrollo y aplicación de ideas.
- g4. Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público, especializado o no, desarrollando habilidades para comunicarse, redactar informes y asumir distintos roles y responsabilidades.
- g5. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios científicos, incluso resolviendo problemas en entornos diferentes.
- g6. Capacidad de aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma y desarrollar nuevos conocimientos y técnicas especializadas, adecuadas para la investigación y el desarrollo sobre todo de sistemas mecánicos.
- g7. Tener la formación, aptitudes, destrezas y métodos necesarios para la realización de una tesis doctoral en el ámbito de los sistemas mecánicos.
- g8. Promover la creatividad, innovación y transferencia de tecnología.

La propia estructura del master hará que los alumnos sean capaces de organizar y planificar sus estudios. De la misma manera, la participación de los alumnos tanto en las clases teóricas como en las prácticas les permitirá desarrollar una capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica.

Los alumnos a lo largo del master van a tener que realizar trabajos individualmente y en equipo, lo que favorecerá el desarrollo de sus habilidades de aprendizaje autónomo por un lado, y por otro el de sus habilidades para trabajar en equipo, lo que también requiere capacidad para organizar y planificar. Las actividades de presentación y defensa de estos trabajos permitirán al alumno el desarrollo de su capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones al público.

Por último, la elaboración del trabajo fin de master, además de constituir un trabajo de síntesis y aplicación de todo lo aprendido en el máster, permitirá comprobar la capacidad del alumno para enfrentarse a nuevos problemas, así como la de procesar información técnica y científica, utilizando los conocimientos adquiridos como base para poder ser originales en el desarrollo y aplicación de ideas.

Las competencias específicas que el alumno podrá adquirir con el presente programa de máster son:

- e1. Conocimiento de los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos, sus componentes y los sistemas mecánicos que conforman.
- e2. Capacidad de análisis elastodinámico de mecanismos y sistemas mecánicos complejos.
- e3. Capacidad para analizar los componentes de sistemas mecánicos de máquinas y vehículos relacionados con las cadenas de transmisión y propulsión
- e4. Capacidad para analizar y comprender los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos en cuanto a sus configuraciones, sus materiales y su comportamiento.
- e5. Ser capaz de conocer dominio de los fundamentos y de las metodologías de integración energética y de eco-diseño, y evaluación medioambiental de tecnologías y sistemas termomecánicos.
- e6. Capacidad para analizar técnicas y sistemas innovadores de producción en el ámbito de los sistemas mecánicos.

- e7. Capacidad para plantear el diseño avanzado de sistemas mecánicos con amplio espectro de tipos diferentes de materiales para su transferencia al diseño avanzado de levas, engranajes, rodamientos y otros elementos mecánicos mediante la utilización crítica de programas de simulación para el diseño de mecanismos.
- e8. Capacidad para diferenciar el diseño con materiales plásticos y metálicos y su comportamiento frente a fatiga, creep, relajación, cracking, así como los criterios de fallo. Conocimiento del comportamiento de uniones, elementos de conversión de potencia y sistemas de sustentación.
- e9. Capacidad para desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus elementos componentes, desde un punto de vista científico-tecnológico y funcional.
- e10. Conocimiento avanzado sobre diseño, funcionamiento, y normativa de los equipos y sistemas que constituyen las instalaciones de producción, almacenamiento y transformación de energía y de sistemas de climatización.
- e11. Capacidad de plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.
- e12. Ser capaz de manejar técnicas y herramientas informáticas y experimentales, para resolver problemas térmicos avanzados.
- e13. Capacidad para utilizar las herramientas informáticas y las técnicas computacionales y experimentales, para resolver problemas complejos relacionados con la fabricación y medición integradas.
- e14. Capacidad para establecer las bases conceptuales de la optimización, incluyendo el análisis de sensibilidad y las técnicas numéricas aplicables en problemas no lineales, para su aplicación al diseño de componentes y sistemas mecánicos reales.
- e15. Capacidad para optimizar la eficiencia mecánica y energética de máquinas y vehículos en orden de marcha para diferentes arquitecturas.
- e16. Capacidad para analizar, modelizar y optimizar equipos y sistemas térmicos.
- e17. Capacidad para desarrollar y optimizar procesos y sistemas de fabricación y medición utilizados en investigación y en el sector productivo en general.
- e18. Conocimiento y aplicación de métodos de medida de amplio campo y medición puntual de magnitudes mecánicas.
- e19. Conocimiento de las técnicas de caracterización estática y dinámica de componentes mecánicos que forman parte de sistemas mecánicos.
- e20. Capacidad para conocer y aplicar las tecnologías relacionadas con la mecánica de precisión: productos miniaturizados y sistemas de producción de alta precisión.

### 3.2. Competencias básicas, según figuran en el RD 1393/2007.

3.2.1 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas con entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio.

3.2.2 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta o limitada.

3.2.3 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

3.2.4 Que los estudiantes posean habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### **4.- Acceso y admisión de estudiantes:**

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

##### 4.1.1. Sistemas accesibles de información previa a la matriculación.

El medio principal de información pública del máster será su página web, en la que se publicarán las noticias relacionadas con el máster (requisitos de admisión, listas de candidatos admitidos, procedimientos administrativos, profesorado asignado a cada curso, horarios de tutorías, etc.), los contenidos de los cursos o las herramientas necesarias para seguirlos.

Además de a través de la página web propia y las de los departamentos y centros de la Universidad de Zaragoza involucrados en él, la difusión del máster se llevará a cabo mediante distintas reuniones informativas a las que se convocará a los potenciales alumnos mediante campañas de correo convencional y electrónico. Se distribuirán asimismo carteles y trípticos informativos en los centros universitarios de los que puedan proceder los estudiantes, tanto de la Universidad de Zaragoza como de otras universidades cuyos alumnos hayan asistido en el pasado a programas de doctorado de la Universidad de Zaragoza.

##### 4.1.2. Procedimientos accesibles de acogida y orientación.

Al inicio del curso se celebrará una sesión de introducción a los estudios de máster, en la que se informará a los estudiantes de las características del programa, de las actividades previstas, de los procedimientos permanentes de tutela y consulta y de todas aquellas otras cuestiones de interés para el adecuado aprovechamiento del máster.

Desde que se inicie la divulgación del máster y, especialmente, durante el periodo de matrícula, se arbitrará un sistema de tutorías, en el que participarán tanto el coordinador del máster como varios de los profesores del programa. Con ello, se informará de manera personalizada a los potenciales alumnos, tanto de los contenidos de las asignaturas como de las posibles salidas profesionales para las que quedarán capacitados. Igualmente, se ayudará al estudiante a elegir entre las asignaturas optativas, aquellas más adecuadas para el perfil que quiera alcanzar.

4.2 En su caso, indicar las condiciones o pruebas de acceso especiales.

La Comisión Académica del Máster se ocupará de realizar la selección y admisión, de acuerdo con los siguientes criterios:

Para ser admitido, el candidato deberá reunir las condiciones exigidas en el artículo 16 del RD 1393/2007 de 29 de octubre, para acceder a las enseñanzas de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución del EEES, que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de master.

En este sentido el acceso será directo para licenciados, ingenieros y arquitectos con conocimientos suficientes de materias básicas (matemáticas, física, química) para seguir el máster con aprovechamiento. Igualmente, se admitirán alumnos de estas titulaciones con el primer ciclo y todas las materias troncales y obligatorias del segundo ciclo, salvo el proyecto de fin de carrera, superadas. Los ingenieros técnicos industriales de la especialidad mecánica tendrán también acceso directo para el master de sistemas mecánicos.

En el resto de los casos, el acceso requerirá complementos de formación. En todo caso, los complementos de formación serán asignaturas correspondientes a docencia reglada de

titulaciones impartidas en el Centro Politécnico Superior o en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado

La Comisión Académica del Máster se ocupará de realizar la selección y admisión, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se dará preferencia a los egresados de titulaciones relacionadas con el ámbito de la ingeniería mecánica. En caso de duda se revisarán las asignaturas cursadas durante la titulación.
- Se valorará principalmente el expediente académico
- Se tendrá en cuenta el currículum personal del candidato, valorando experiencia en el ámbito de la ingeniería mecánica o el conocimiento de idiomas.
- Se podrán convocar entrevistas personales con los candidatos que se estime oportuno
- Junto con la resolución de admisión se especificará cuáles de los alumnos admitidos deben cursar complementos de formación.

Los complementos de formación deben reforzar aquellos contenidos que son básicos para el presente master y que están relacionados con las siguientes materias:

- Diseño de máquinas y elementos de máquinas
- Teoría de estructuras y fundamentos del método de los elementos finitos
- Elasticidad y resistencia de materiales
- Fundamentos de Ingeniería Térmica y Tecnología energética
- Ingeniería del transporte y aparatos de elevación de transportes
- Tecnologías de fabricación e ingeniería de calidad

Los criterios que establezca la Comisión Académica del Máster serán debidamente publicados.

Si la titulación de acceso es extranjera y no se encuentra homologada, el candidato deberá entregar, junto con la solicitud, una certificación académica personal y una fotocopia compulsada (o fotocopia y original para cotejarla) del título que posea.

#### 4.3 Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes, una vez matriculados.

El principal sistema de apoyo y orientación para los estudiantes matriculados consistirá en el trato personal con el profesorado del máster, especialmente a través del tutor que asignará a cada alumno la Comisión Académica del Máster.

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

Para conseguir los objetivos anteriores, el tutor tendrá las siguientes funciones:

- a) Función informativa: Proporcionar al alumno fuentes de información y recursos que puedan ser útiles para sus estudios.
- b) Función de seguimiento académico y de intervención formativa: Efectuar un

seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborar en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimular el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.

c) Función de orientación: Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.

Además de las clases de cada una de las asignaturas, se llevarán a cabo las siguientes actividades de apoyo:

- Desarrollo de trabajos tutorados para afianzar, ampliar o profundizar en los conceptos explicados en las clases regladas.
- Participación en proyectos de investigación y desarrollo desarrollados por los profesores del máster.
- Asistencia a conferencias impartidas por profesores y profesionales visitantes que permitan ampliar la perspectiva del alumno sobre las materias estudiadas en el máster.
- Participación en seminarios y cursos específicos de herramientas de ayuda en la actividad investigadora, como recursos bibliográficos en Internet, bases de datos de revistas, etc.

La Comisión Académica del Máster establecerá, además, los procedimientos para ayudar a cada alumno a diseñar un itinerario docente particularizado en función de su perfil académico y del programa de doctorado que desee cursar a continuación del máster.

#### 4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos propuesto por la Universidad de acuerdo con el art. 13 del RD de Ordenación de las enseñanzas oficiales.

Los estudiantes que deseen realizar algún tipo de movilidad en el transcurso de sus estudios oficiales, bien sea una movilidad de centro o de Universidad dentro del territorio nacional como fuera de él, podrán solicitar a la Comisión correspondiente el reconocimiento y transferencia de créditos entre enseñanzas universitarias oficiales y también en base a la experiencia profesional del alumno. El proceso de reconocimiento y transferencia de créditos figura recogido en el procedimiento C4-DOC3 ([http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)).

El reconocimiento y transferencia de créditos se llevará a cabo por la Universidad de Zaragoza, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6 y 13 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre. Por analogía con lo establecido en el art. 109.2. d) de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados mediante Decreto 1/2004 de 13 de enero del Gobierno de Aragón (BOA núm. 8 de 19 de enero de 2004) el procedimiento se llevará a cabo por la Comisión de Docencia de los Centros o, en su caso, por la Comisión Académica del Máster.

La normativa elaborada por la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de 18 de abril de 2008, de Consejo de Gobierno por el que se aprueba la normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos de los estudios de Grado) para llevar a cabo la transferencia y reconocimiento de créditos, podrá ser de aplicación supletoria en tanto se lleva a cabo una normativa específica para Máster. No obstante, el estudio dispondrá de unas tablas que faciliten el reconocimiento de los créditos cursados con anterioridad por los estudiantes según anteriores sistemas educativos.

- Los estudiantes que hayan iniciado estudios en un programa de doctorado regulado por el R.D. 778/98 y que no estén en posesión del DEA, podrán presentar solicitud de adaptación al nuevo Máster de los créditos superados en el Programa de Doctorado que se extingue, a fin de poder continuar sus estudios. La solicitud, que deberá contar con el informe del coordinador del Máster, deberá ir dirigida a la Comisión de Docencia del Centro responsable del Máster, que resolverá sobre los créditos que se adaptan sin tener que abonar el estudiante tasas por éstos, según establece la Resolución del Vicerrectorado de Ordenación Académica del 14 de julio de 2006
- Para el caso de aquellos estudiantes que ya obtuvieron el DEA pero que no han finalizado todavía su doctorado y deseen obtener el título de Máster, podrán solicitarlo según Resolución del Vicerrectorado de Ordenación Académica del 16 de febrero de 2007, y si el reconocimiento de los créditos cursados es total, abonando el 25 % de los créditos del Máster. Se obtiene el título previo abono de las tasas del título de Máster



- Podrán solicitar reconocimiento de créditos en el Máster a la Comisión de Docencia del Centro, aquellos alumnos con estudios parciales del Máster Oficial o POP que no incluye Máster regidos por RD 56/2005
- Para alumnos Titulados Universitarios con título de acceso a Máster del EEES se aplicarán las mismas normas que para los titulados españoles
- En el caso de Titulados Universitarios con título de acceso a Máster ajeno al EEES, debe resolver la CEOP de la Universidad de Zaragoza

La solicitud del reconocimiento de créditos deberá realizarse al efectuar la matrícula. La Comisión Académica del Máster resolverá en el plazo de un mes. En ningún caso se podrá superar por este sistema el trabajo de fin de máster.

Los alumnos que deseen que se les reconozcan créditos de otros programas de doctorado y postgrado deberán cumplimentar, en el plazo y forma que la Comisión Académica del Máster establezca para cada curso, una solicitud que presentarán junto con la certificación académica personal de los estudios que hayan cursado.

La Comisión Académica del Máster evaluará las solicitudes y reconocerá los créditos que considere que cada alumno haya cursado en su titulación de origen siempre y cuando cubran alguna de las materias ofertadas en el plan de estudios con el nivel de profundidad suficiente y, además, cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- 1) Correspondan a créditos cursados en otro estudio de máster.
- 2) Correspondan a cursos de doctorado o líneas de investigación de un programa de doctorado del plan 98.

La solicitud del reconocimiento de créditos deberá realizarse al efectuar la matrícula. La Comisión Académica del Máster resolverá en el plazo de un mes. En ningún caso se podrá superar por este sistema el trabajo de fin de máster.

## **5.- Planificación de las enseñanzas:**

### **5.1 Estructura de las enseñanzas**

La coordinación docente del Máster en Sistemas Mecánicos correrá a cargo de la Comisión Académica del Máster, cuyo marco de actuación queda determinado por la "Normativa de la Universidad de Zaragoza para el funcionamiento de las titulaciones de máster y doctorado" y ha sido regulado por la "Normativa interna de gestión de los Programas Oficiales de Posgrado de Enseñanzas Técnicas en el Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza" aprobada el 9 de octubre de 2.007 por las juntas de centro del CPS y la EUITIZ.

La Comisión Académica del Máster, considerada estructura organizativa de enseñanzas, estará formada por:

- a) Un Coordinador de Máster, que presidirá la Comisión, y que será nombrado por las direcciones de los centros entre los profesores que participen en el Máster.
- b) Cuatro profesores propuestos por las direcciones de los centros tras oír a los Departamentos e Institutos implicados en el Master y ratificados por las Juntas de Centro, entre los profesores doctores con dedicación a tiempo completo y que participen en las enseñanzas del Máster.

El periodo de representación de los profesores de la Comisión Académica de Máster será de cuatro años y se renovarán por mitades cada dos años.

Las funciones de la Comisión Académica de Máster serán las siguientes:

1. La coordinación de las enseñanzas y contenidos de los estudios de Máster.
2. El nombramiento de tribunales y la aprobación de los contenidos y de los directores de los Trabajos fin de Máster.
3. La aplicación de los criterios de admisión y progreso académico de los alumnos, estableciendo el número de créditos y de materias complementarias a cursar en cada caso, así como de los criterios de permanencia de los estudiantes en el Máster.

4. La proposición nominal del profesorado de la Universidad de Zaragoza y de profesionales externos que han de colaborar en las enseñanzas.
5. Recopilar datos y evidencias sobre el desarrollo del programa.
6. Analizar y valorar los resultados obtenidos.
7. En base a lo anterior, proponer planes de mejora para el programa.

Los 60 créditos del Máster en Sistemas Mecánicos se reparten en 20 créditos obligatorios, 25 créditos optativos y un trabajo fin de máster de 15 créditos.

Los 20 créditos obligatorios corresponden a 2 asignaturas de 7 créditos cada una y una tercera de seis créditos que se impartirán siempre en el primer cuatrimestre.

Los 25 créditos optativos se pueden escoger entre 15 asignaturas de 5 créditos. De estas asignaturas optativas, 6 se impartirán en el primer cuatrimestre y las otras 9 en el segundo, para tratar de equilibrar la carga de trabajo del alumno durante el curso.

El trabajo fin de máster se desarrollará durante el segundo cuatrimestre y, preferentemente, hacia el final del mismo, cuando la mayoría de los conceptos teóricos de las asignaturas optativas hayan podido impartirse.

Dado que, con la planificación descrita, en cada cuatrimestre se imparten únicamente nueve asignaturas, no se ha considerado necesario establecer ningún itinerario docente, para facilitar que los alumnos puedan elegir entre las asignaturas optativas y diseñar su currículum con la mayor libertad.

En la siguiente tabla se recogen las materias que componen el máster, detallando su carácter obligatorio u optativo, el número de créditos de cada una y el cuatrimestre en el que se impartirán.

<b>Denominación de las materias</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Organización temporal</b>	<b>Carácter</b>
Análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento	7	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input checked="" type="checkbox"/> obligatorio <input type="checkbox"/> optativo
Sistemas de fabricación y medición	7	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input checked="" type="checkbox"/> obligatorio <input type="checkbox"/> optativo
Diseño de equipos y sistemas térmicos	6	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input checked="" type="checkbox"/> obligatorio <input type="checkbox"/> optativo
Modelos de análisis de elementos de máquinas y vehículos	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Diseño resistente óptimo de componentes y sistemas mecánicos	5	<input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Técnicas de calidad en sistemas mecánicos	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Diseño avanzado de componentes mecánicos	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Diseño de componentes mecánicos con materiales plásticos	5	<input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Métodos numéricos y gráficos avanzados en el diseño cinemático y dinámico de mecanismos	5	<input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Materiales avanzados en sistemas automóbiles	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Arquitectura de vehículos y sistemas de propulsión	5	<input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Seguridad activa y pasiva en vehículos	5	<input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio

		<input checked="" type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input checked="" type="checkbox"/> optativo
Climatización	5	<input type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Integración energética en vehículos y sistemas mecánicos	5	<input type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Sistemas avanzados de producción de energía	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Diseño y modelización de sistemas productivos y logísticos	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Mecatrónica y metrología de precisión	5	<input type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo
Optimización de procesos de fabricación de componentes mecánicos	5	<input type="checkbox"/> 1º cuatrimestre <input checked="" type="checkbox"/> 2º cuatrimestre	<input type="checkbox"/> obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> optativo

## 5.2 Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida, incluyendo el sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.

Los procedimientos, relativos a la movilidad internacional de los estudiantes elaborados por la Universidad de Zaragoza, se encuentran disponibles en:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm).

En concreto, los procedimientos de "Gestión de la movilidad nacional e internacional de los estudiantes" y "Gestión de la movilidad nacional e internacional de los estudiantes de Master Universitario" se hayan integrados en el Apartado 5 de "Planificación de las enseñanzas" y corresponden a los documentos C5-DOC2 y C5-DOC4, respectivamente.

En el caso concreto del Máster Universitario en Sistemas Mecánicos, sin perjuicio de los procedimientos que establece la Universidad de Zaragoza, se potenciará la movilidad de estudiantes propios a otras universidades con programas similares, requiriendo la solicitud avalada por el tutor que habrá de ser aprobada por la Comisión Académica del Máster, valorando la adecuación de las actividades académicas que desee cursar el estudiante a los contenidos del Máster y la no intersección de materias cursadas. Se limitará el máximo de créditos a cursar a 15 créditos ECTS (por ejemplo, trabajo fin de Máster o los materias equivalentes a 5 asignaturas optativas del Máster). En concreto, los créditos superados en movilidad se incorporarán como reconocimiento como indica el Real Decreto 1392/2007.

Para los estudiantes de acogida se aplicarán criterios homogéneos a los de admisión. Los créditos ECTS superados se incorporarán al expediente del estudiante ya que pasarán a formar parte del suplemento al título.

Se incluye información de convenios y ayudas de movilidad:

Respecto a los convenios de colaboración para favorecer la movilidad, en la actualidad, curso 2008-09, existen numerosos convenios en la Universidad de Zaragoza, firmados con universidades europeas, dentro de los cuales existe la posibilidad de movilidad tanto de profesores como de alumnos. Existen 70 convenios en el campo de la Ingeniería y la Tecnología. Los alumnos del Máster podrían realizar una estancia para la elaboración del trabajo fin de Máster en algunas de las siguientes universidades, coordinadas a través del Departamento de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería de Diseño y Fabricación. Además considerando la trayectoria de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Zaragoza, se puede esperar la firma de convenios adicionales siempre que exista un interés y o sinergia en la investigación con otra universidad europea.

La ayuda financiera asociada al programa de movilidad Erasmus y de la cual se podrían beneficiar los alumnos del Máster Universitario de Sistemas Mecánicos, se detalla a continuación:

- Exención de pago de tasas por servicios académicos en la universidad de destino (matrícula)
- Beca erasmus: financiada con fondos de la UE y otros organismos (Ministerio de Educación y Ciencia, Universidad de Zaragoza, instituciones financieras...). Su cuantía varía en función del nº de estudiantes erasmus y de los fondos adscritos cada año.
- Beca erasmus (complementaria de la anterior) para estudiantes con alguna discapacidad física.

<http://wzar.unizar.es/servicios/inter/formularios/0607/ConvocMinusv06-07.pdf>

Además de estas becas directamente asociadas al programa Erasmus existen otras posibilidades:

- Becas complementarias de la DGA, cuyo importe, en la última convocatoria, ascendía hasta un máximo de 300 €/mes (200 becas)

<http://www.cps.unizar.es/NuevaORI/docs/2006/becas%20complementarias%20DGA.pdf>

- Becas de la Fundación dosmilnueve: convocadas por primera vez en 2006-07, su cuantía máxima es de 300€/mes (15 becas)

<http://www.fundaciondosmilnueve.org/bases%20erasmus.htm>

Ayuda para alojamiento a estudiantes cuyo destino sea una Universidad en Francia

<http://www.cnous.fr/>

- Becas compatibles. Las de la convocatoria general del Ministerio de Educación y Ciencia (matrícula, residencia...) <http://wzar.unizar.es/servicios/becas/mec/gener/convoc.html>

Todas aquellas cuyos fondos no provengan de las mismas fuentes de las anteriormente mencionadas:

- Préstamos subvencionados. El Ministerio de Educación y Ciencia subvenciona parte del pago de préstamos al estudio solicitados a las entidades financieras por él seleccionadas <http://www.mec.es/universidades/peu/files/CONVOCATORIA-PRESTAMOSESTUDIANTES.pdf>

- Becas para estudios de idiomas. El Ministerio de Educación y Ciencia convoca ayudas para realizar cursos de inglés, francés o alemán en verano dirigidas a estudiantes que tengan la condición de becarios de su convocatoria general de becas <http://wzar.unizar.es/servicios/inter/formularios/BOE20060210.pdf>

- Becas para cursos de preparación lingüística: dirigidas a estudiantes erasmus cuyos destinos son países donde se hablan idiomas poco implantados como segundas lenguas en los sistemas educativos europeos (danés, finés, neerlandés, italiano...) <http://wzar.unizar.es/servicios/inter/ProgrInterc01j.html>

5.3 Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo prácticas externas y el trabajo fin de máster:

## **MATERIAS OBLIGATORIAS**

<b>Denominación del módulo</b>					
<b>ANÁLISIS DE SISTEMAS Y MECANISMOS PARA EL MOVIMIENTO</b>					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	
Créditos ECTS	7	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Obligatorio
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1,g2,g3, g5, g6, g7, g8, e1, e3, e4, e9, e11, e15</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos en sistemas de transporte, y los mecanismos que se precisan para su aplicación.</li> <li>2. Conocimientos en comportamiento mecánico de sistemas mecánicos en movimiento.</li> <li>3. Conocimientos en dinámica vehicular y conocimientos de acciones externas al movimiento de sistemas.</li> <li>4. Conocimiento en prestaciones de sistemas mecánicos móviles.</li> <li>5. Conocimiento de técnicas de simulación de sistemas dinámicos</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos.</li> <li>2. Analiza los componentes de sistemas mecánicos de máquinas y vehículos relacionados con las cadenas de transmisión y propulsión</li> <li>3. Analiza y comprende los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos.</li> <li>4. Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.</li> <li>5. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> <li>6. Sabe optimizar la eficiencia mecánica y energética de máquinas y vehículos para diferentes arquitecturas.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Prestaciones vehiculares. Cadena de transmisión. Adherencia. Dinámica longitudinal. Sistema de frenado. Dinámica vehicular. Sistema de dirección y suspensión. Dinámica lateral. Cálculo estructural. Análisis de ruido y vibraciones. Simulación numérica de problemas dinámicos			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	1	Exposición conceptos teóricos		1,5	
Clases prácticas	0.6	Resolución de problemas		1,2,5	
Laboratorio	1.6	Manejo de programas de ordenador en aula informática		2,3,4,5	
Tutoría	0.2	Resolución personalizada de dudas		1,2,3,4,5	
Trabajos prácticos	1.7	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación		2,3,4,5	

Estudio Teórico	1.7	Estudio de conceptos teóricos	1,5
Evaluación	0.2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 40% Examen 40%		

<b>Denominación del módulo</b>					
DISEÑO DE EQUIPOS Y SISTEMAS TÉRMICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	6	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Obligatorio
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g6, g7, e10, e12, e16</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de los fundamentos de los fenómenos de transporte de calor.</li> <li>2. Conocimiento del método de los volúmenes finitos.</li> <li>3. Conocimiento de simuladores comerciales para resolver problemas térmicos de complejidad media.</li> <li>4. Introducción a las técnicas experimentales para resolver problemas térmicos de complejidad alta</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conoce los métodos avanzados de mecanismos de transporte de calor.</li> <li>2 Sabe analizar los componentes de sistemas térmicos</li> <li>3 Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de equipos y sistemas térmicos.</li> <li>4 Sabe analizar y comparar los simuladores y modelos de resolución de problemas térmicos.</li> <li>5 Sabe optimizar la eficiencia energética de máquinas e instalaciones energéticas.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		<p>Fundamentos teóricos de los fenómenos de transporte de calor</p> <p>Fundamentos del MVF</p> <p>Métodos experimentales en ingeniería térmica</p> <p>Modelización y simulación de equipos y sistemas térmicos</p> <p>Modelos empíricos de equipos y sistemas térmicos</p>			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	1.2	Exposición conceptos teóricos		1,2,4	
Clases prácticas	0.6	Resolución de problemas		1,2	
Laboratorio	0.4	Manejo de programas de ordenador en aula informática		3	
Tutoría	0.1	Resolución personalizada de dudas		1,2,3,4	
Trabajos prácticos	1.2	Resolución de algún problema complejo utilizando programas de simulación		3,4	
Estudio Teórico	1.4	Estudio de conceptos teóricos y de los problemas		1,2	
Estudio Práctico	1	Estudio y preparación de trabajos relacionados con clases Prácticas		3,4	



Evaluación	0.1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Corrección del trabajo individual Asistencia a clase y participación en la misma		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 15 % Resultados del trabajo práctico 75 % Asistencia y participación en clase: 10 %		

<b>Denominación del módulo</b>					
SISTEMAS DE FABRICACIÓN Y MEDICIÓN					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	7	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Obligatorio
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, g7, g8, e1, e6, e13, e14, e17, e20</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de los métodos numéricos de análisis y de optimización de sistemas productivos.</li> <li>2. Aplicación de estos métodos en sistemas mecánicos y productivos en serie, paralelos y flexibles y sus técnicas de calibración.</li> <li>3. Capacidad de seleccionar el método adecuado en el ámbito de la mecánica de precisión: productos miniaturizados y sistemas de producción de alta precisión.</li> <li>4. Manejar técnicas computacionales y experimentales para resolver problemas complejos.</li> <li>5. Ser capaz de seleccionar el método más conveniente según la naturaleza del problema.</li> <li>6. Identificar los problemas de la cadena de medida.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce las técnicas de modelado cinemático y dinámico de sistemas en serie, en paralelo y flexibles.</li> <li>2. Sabe evaluar el diseño óptimo de un sistema y plantear procedimientos de calibración e identificación de parámetros.</li> <li>3. Sabe plantear modelos de corrección de errores.</li> <li>4. Conoce los métodos de medida de magnitudes mecánicas.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		<p>Modelado cinemático y dinámico de sistemas en serie, en paralelo y flexibles. Técnicas de evaluación de rendimiento y diseño óptimo de sistemas mecánicos. Calibración estática y dinámica de sistemas productivos. Captura de datos. Auto-Calibración y calibración externa. Técnicas de identificación y evaluación de parámetros. Modelado y corrección de errores. Descripción y aplicación de los métodos de medida, tanto de campo amplio, como los de medición puntual, de magnitudes mecánicas</p>			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0,8	Exposición conceptos teóricos	1,5,6	
Clases prácticas		0,6	Resolución de problemas en aula	1,2,5,6	
Laboratorio computacional		0,8	Resolución de problemas computacionales en aula informática	1,2,3,5,6	
Laboratorio experimental		0,6	Ensayo experimental en taller y laboratorio	1,2,3,5,6	

Estudio teórico-práctico	2,4	Estudio de conceptos teóricos y trabajo personal y en grupo	1,5,6
Trabajos prácticos	1,6	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación	2,3,4,5,6
Evaluación	0,2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 40% Examen 40%		

## **MATERIAS OPTATIVAS**

<b>Denominación del módulo</b>					
DISEÑO RESISTENTE ÓPTIMO DE COMPONENTES Y SISTEMAS MECÁNICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, g7, e1, e14</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulación matemática del problema de optimización con restricciones en diferentes tipos de problemas en Ingeniería Mecánica.</li> <li>2. Conocimiento de los métodos de análisis de sensibilidad y los algoritmos correspondientes.</li> <li>3. Conocimiento de los métodos y técnicas de optimización, con su implementación numérica.</li> <li>4. Aplicación al diseño de componentes y sistemas mecánicos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los métodos avanzados de análisis de mecanismos.</li> <li>2. Conoce las bases conceptuales de la optimización, incluyendo el análisis de sensibilidad y las técnicas numéricas aplicables en problemas no lineales</li> <li>3. Aplica los conceptos anteriores al diseño de componentes y sistemas mecánicos reales.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Bases conceptuales de la optimización, incluyendo el análisis de sensibilidad y las técnicas numéricas aplicables en problemas no lineales. Aplicación al diseño de componentes y sistemas mecánicos reales, mediante el manejo e programas informáticos.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0.5	Exposición conceptos teóricos	1,2,3	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas	1,2,3	
Laboratorio		0.8	Manejo de programas de ordenador en aula informática	2,3,4	
Tutoría		0.2	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4	
Trabajos prácticos		1.8	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación	2,3,4	
Estudio Teórico		1.2	Estudio de conceptos teóricos	1	
Evaluación		0.1			
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias		Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos			

Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 50% Examen 30%
--	---

<b>Denominación del módulo</b>					
TÉCNICAS DE CALIDAD EN SISTEMAS MECÁNICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, e6, e11, e13</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades en las técnicas de calidad en el diseño y desarrollo de sistemas mecánicos así como en su aplicación en la industria y en tareas de investigación.</li> <li>2. Que el alumno adquiera conocimientos de conceptos básicos de Fiabilidad en Ingeniería y de Mecánica de la Fractura y Fatiga para controlar los niveles de riesgo de fallo en componentes mecánicos.</li> <li>3. Dominio de diferentes tipos de herramientas de calidad y capacidad de análisis de fallos en componentes mecánicos para adoptar mejoras en diseño, ejecución y desarrollo y mantenimiento en servicio de sistemas mecánicos.</li> <li>4. Que domine las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sabe analizar técnicas y sistemas innovadores de producción en el ámbito de los sistemas mecánicos.</li> <li>2. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis de fiabilidad y fatiga de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> <li>3. Utiliza las herramientas informáticas y las técnicas computacionales y experimentales para resolver problemas relacionados con la fabricación integrada.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Técnicas y herramientas para el aseguramiento de la calidad a lo largo del ciclo de vida del producto mecánico (definición de especificaciones de producto EDP, análisis del valor, QFD, revisión de diseño, AMFE, diseño de experimentos y SPC). Bases conceptuales de Fiabilidad en Ingeniería. Estudio de fatiga mecánica en componentes. Mecánica de la Fractura en componentes mecánicos. Comportamiento en servicio de sistemas mecánicos.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0.6	Exposición conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas en aula	1,2,4	
Laboratorio computacional		0.4	Resolución de problemas computacionales en aula informática	1,2,3	
Laboratorio experimental		0.6	Ensayo experimental en taller y laboratorio	1,2,3,4	

Estudio teórico-práctico	1.5	Estudio de conceptos teóricos y trabajo personal y en grupo	1
Trabajos prácticos	1.3	Resolución de problemas complejos con ayuda de herramientas de laboratorio	1,2,3,4
Evaluación	0.2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	<p>La evaluación formativa de la materia se llevará a cabo mediante autoevaluación y evaluación cooperativa basadas en la realización de diferentes etapas del trabajo de asignatura.</p> <p>La evaluación sumativa de la materia se divide en: evaluación continua mediante portafolio y evaluación final del trabajo de asignatura realizado por el alumno.</p>		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	<p>En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente:</p> <p>Resultados de las prácticas de laboratorio 20%</p> <p>Resultados de la evaluación continua por portafolio: 40%</p> <p>Resultados del trabajo práctico 40%</p>		

<b>Denominación del módulo</b>					
MODELOS DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y VEHÍCULOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, g7, e2, e11, e19</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelos analíticos de comportamiento resistente de elementos de máquinas y vehículos.</li> <li>2. Métodos numéricos de simulación del comportamiento mecánico de elementos de vehículos</li> <li>3. Análisis de acoplamiento termomecánico en elementos de máquinas y vehículos</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce las técnicas de caracterización estática y dinámica de los componentes que forman partes de un sistema mecánico</li> <li>2. Realiza el análisis elastodinámico de mecanismos y sistemas mecánicos complejos.</li> <li>3. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis termomecánico de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Breve descripción de los conceptos de Elasticidad y Resistencia de materiales y su aplicación a componentes mecánicos. Descripción y aplicación de métodos de medida de amplio campo y medición puntual de magnitudes mecánicas.			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	0.5	Exposición conceptos teóricos		1,2,3	
Clases prácticas	0.5	Resolución de problemas		1,2,3	
Laboratorio	0.7	Uso de equipos especiales y/o aplicaciones informáticas		1,2,3	
Tutoría	0.2	Resolución personalizada de dudas		1,2,3	
Trabajos prácticos	1.4	Resolución de problemas de complejos sobre componentes reales		1,2,3	
Estudio Teórico	1.0	Estudio de conceptos teóricos		1,2,3	
Estudio Práctico	0.6	Estudio de conceptos prácticos		1,2,3	
Evaluación	0.1				
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias		Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos			



Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 50% Examen 30%
--	---

<b>Denominación del módulo</b>					
DISEÑO AVANZADO DE COMPONENTES MECÁNICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, g7, g8, e1, e7, e8, e18</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de los aspectos relacionados con la caracterización dinámica de componentes mecánicos y capacidad de transmisión de ese conocimiento.</li> <li>2. Capacidad de analizar elastodinámicamente un mecanismo y plantear el diseño avanzado del mismo.</li> <li>3. Transferencia de las conclusiones obtenidas del análisis de mecanismos al diseño avanzado de levas, engranajes y rodamientos.</li> <li>4. Utilización crítica de programas de simulación para el diseño de mecanismos</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sabe aplicar los conocimientos relacionados con la caracterización dinámica de componentes mecánicos.</li> <li>2. Sabe aplicar y plantear el diseño de un mecanismo</li> <li>3. Sabe transferir las conclusiones obtenidas y utilizar programas avanzados de simulación para el diseño de mecanismos.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		<p>Caracterización dinámica de sistemas mecánicos.  Introducción al análisis elastodinámico de sistemas mecánicos.  Diseño avanzado de levas, engranajes y rodamientos.  Diseño avanzado de mecanismos asistido por ordenador.</p>			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0,6	Exposición conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0,6	Resolución de problemas	1,2,3	
Laboratorio		0,6	Uso de las aplicaciones ADAMS y PRO-MECHANICA.	2,3,4	
Tutoría		0,1	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4	
Trabajos teóricos		0,5	Realización de esquemas de conceptos teóricos.	1,3	
Estudio Teórico		0,3	Estudio de conceptos teóricos	1	
Trabajos prácticos		1,6	Resolución en grupo de problemas y ejemplos prácticos.	2,3,4	
Estudio Prácticos		0,6	Estudio de problemas y ejemplos tipo resueltos en clase	1,2	
Evaluación		0,1			

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. La ponderación estimada será: Resultados de las prácticas de laboratorio 10% Resultados del trabajo práctico 60% Examen 30%

<b>Denominación del módulo</b>					
DISEÑO DE COMPONENTES MECÁNICOS CON MATERIALES PLÁSTICOS					
Tipo de materia		Optativa		Materia	.
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Teórica
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g3, g4, g5, g6, g7, g8, e1, e7, e8, e14 Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento del comportamiento de los materiales plásticos y sus propiedades. Manejo de bases de datos informatizadas.</li> <li>2. Capacidad de modelar y resolver problemas asociados al diseño con componentes con estos materiales.</li> <li>3. Toma de decisiones en la ejecución del diseño. Distinguir entre los distintos modelos que pueden utilizarse para resolver un problema.</li> <li>4. Capacidad de trabajo individual y en equipo. Manejar programas de simulación numérica para resolver problemas complejos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los distintos comportamientos de materiales plásticos.</li> <li>2. Sabe manejar las bases de datos de materiales</li> <li>3. Sabe modelar y resolver problemas de diseño de componentes con materiales plásticos.</li> <li>4. Sabe tomar decisiones en la ejecución del diseño distinguiendo los distintos modelos</li> <li>5. Maneja programas de simulación numérica.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Comportamiento de los plásticos. Diferencia con materiales metálicos. Criterios de fallo. Fatiga. Creep. Relajación. Cracking. Diseño de uniones. Diseño de elementos de conversión de potencia. Diseño de sistemas de sustentación.			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	0,6	Exposición conceptos teóricos		1	
Clases prácticas	0,6	Resolución de problemas		1,2	
Aprendizaje Basado en Problemas	0,2	Planteamiento de hipótesis y modelos de cálculo, Resolución de problemas reales, casos prácticos Industriales.		1,2,3	
Laboratorio	0,4	Uso de equipos especiales y/o aplicaciones informáticas.		2,3,4	

Tutoría	0,1	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4
Trabajos teóricos	0,6	Modelización y Resolución de problemas complejos utilizando formulaciones teóricas	1,2,3,4
Estudio Teórico	0,8	Estudio de conceptos teóricos	1,2
Trabajos prácticos	1,0	Modelización y Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación	3,4
Estudio Prácticos	0,6	Estudio de conceptos prácticos	3,4
Evaluación	0,1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 40% Examen 40%		

<b>Denominación del módulo</b>					
<b>MÉTODOS NUMÉRICOS Y GRÁFICOS AVANZADOS EN EL DISEÑO CINEMÁTICO Y DINÁMICO DE MECANISMOS</b>					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Semestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g5, g6, g7, g8, e1, e7, e11, e12</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos.</li> <li>2. Capacidad de plantear modelos de cálculo e hipótesis de cálculo a partir de mecanismos y máquinas industriales.</li> <li>3. Capacidad de resolución de mecanismos y máquinas industriales por diferentes métodos. Capacidad de comparación de dichos métodos.</li> <li>4. Aprendizaje de programas de simulación numérica aptos para la síntesis y análisis de máquinas y mecanismos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos.</li> <li>2. Sabe plantear modelos de cálculo así como las hipótesis de cálculo, así como resuelve mecanismos y máquinas industriales por diferentes métodos.</li> <li>3. Maneja programas de simulación numérica</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Síntesis de mecanismos. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos planos y espaciales. Análisis de robots en cadenas de montaje. Análisis de mecanismos especiales. Diseño de mecanismos asistido por ordenador			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0,6	Exposición conceptos teóricos	1,2	
Clases prácticas		0,6	Resolución de problemas y casos prácticos	1,2,3	
Aprendizaje Basado en Problemas		0,2	Planteamiento de hipótesis y modelos de cálculo, Resolución de problemas reales, casos prácticos Industriales.	1,2,3	
Laboratorio		0,4	Uso de equipos especiales y aplicaciones informáticas	3,4	
Tutoría		0,1	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4	
Trabajos teóricos		0,6	Resolución en grupo de problemas y ejemplos prácticos.	1,2,3	
Estudio Teórico		0,8	Estudio de conceptos teóricos	1,2,3	
Trabajos prácticos		1,0	Desarrollo y Resolución completa de un problema complejo	2,3,4	

Estudio Prácticos	0,6	Estudio de problemas y casos prácticos.	1,2,3
Evaluación	0,1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 10% Resultados de los trabajos teórico y práctico 60% Examen 30%		

<b>Denominación del módulo</b>					
MATERIALES AVANZADOS EN SISTEMAS AUTOMÓVILES					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g3, g5, g6, g7, e3, e4, e6, e8, e9, e14, e15</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las materias primas de los Nuevos Materiales en el Automóvil.</li> <li>2. Conocer el procesado de los Nuevos Materiales en el Automóvil.</li> <li>3. Conocer las aplicaciones de los Nuevos Materiales en el Automóvil.</li> <li>4. Conocer las técnicas de diseño de los Nuevos Materiales en el Automóvil.</li> <li>5. Familiarizarse con una técnica de fabricación de Materiales Compuestos</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza y comprende los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos.</li> <li>2. Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.</li> <li>3. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Diseño de elementos mecánicos con materiales ligeros. Materiales y procesos tecnológicamente avanzados para el desarrollo de vehículos ligeros y eficientes. Comportamiento a choque e impacto. Introducción a los absorbedores de energía en automoción. Diseño y cálculo del absorbedor.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0.6	Exposición conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas	1,2	
Laboratorio		1	Manejo de programas de ordenador en aula informática	2,3,4,5	
Tutoría		0.2	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4,5	
Trabajos prácticos		1.3	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación	2,3,4,5	
Estudio Teórico		1.3	Estudio de conceptos teóricos	1	
Evaluación		0.2			

<p>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias</p>	<p>Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio  Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos  Examen escrito de los contenidos teóricos</p>
<p>Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente</p>	<p>En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente:  Resultados de las prácticas de laboratorio 20%  Resultados del trabajo práctico 40%  Examen 40%</p>



<b>Denominación del módulo</b>					
ARQUITECTURA DE VEHÍCULOS Y SISTEMAS DE PROPULSIÓN					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Obligatorio
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g3, g5, g6, g7, e1, e3, e4, e5, e9, e10, e14, e15</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de optimización de sistemas de propulsión alternativos de carácter no contaminante en vehículos</li> <li>2. Capacidad de integración de sistemas electromecánicos dentro de la cadena de tracción de vehículos</li> <li>3. Capacidad de diseñar de forma optima sistemas de producción y almacenamiento de energía eficientes en vehículos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos.</li> <li>2. Sabe analizar los componentes de sistemas mecánicos de máquinas y vehículos relacionados con las cadenas de transmisión y propulsión</li> <li>3. Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.</li> <li>4. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> <li>5. Sabe optimizar la eficiencia mecánica y energética de máquinas y vehículos para diferentes arquitecturas.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		<p>Introducción. Descripción del automóvil con propulsión avanzada. Sistemas componentes principales. Análisis de prestaciones de un automóvil híbrido. Sistema propulsor, único o híbrido. Sistemas de almacenamiento y producción de energía. Arquitectura de vehículos. Configuraciones. Diseño óptimo eléctrico, mecánico y energético. Homologación, seguridad, normativa y reglamentación. Aplicaciones, variantes y perspectivas de futuro.</p>			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	0.6	Exposición conceptos teóricos		1	
Clases prácticas	0.4	Resolución de problemas		1,2	
Laboratorio	1	Manejo de programas de ordenador en aula informática		2,3	
Tutoría	0.2	Resolución personalizada de dudas		1,2,3	
Trabajos prácticos	1.3	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación		2,3	
Estudio Teórico	1.3	Estudio de conceptos teóricos		1	

Evaluación	0.2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo práctico 40% Examen 40%		

<b>Denominación del módulo</b>					
SEGURIDAD ACTIVA Y PASIVA EN VEHÍCULOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g3, g5, g6, g7, e2, e3, e4, e8, e9, e11, e14, e15, e19</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento del proceso de diseño de una carrocería de automóvil, autobús y semirremolque, para ser capaz de superar las solicitaciones estáticas y dinámicas a las que se le someta.</li> <li>2. Conocimiento de los ensayos frente a choque realizados a los automóviles para su proceso de homologación.</li> <li>3. Conocimiento de conceptos de diseño de carrocerías de automóviles, para poseer un comportamiento adecuado frente a choque.</li> <li>4. Diseño y cálculo de autobuses frente a vuelco, en base a la normativa de reglamento 66 de Ginebra.</li> <li>5. Diseño y cálculo de sistemas de protección trasera de semirremolque, en base a la Directiva 2006/20/CE del 17 de febrero de 2006.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza y comprende los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos.</li> <li>2. Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.</li> <li>3. Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Seguridad primaria y secundaria. Criterios de diseño de la carrocería de vehículos. Solicitaciones estáticas y dinámicas. Comportamiento de vehículos frente a choque. Comprobación de la resistencia frente a vuelco, en base al reglamento 66 de Ginebra. Ensayos de Seguridad. Seguridad en el Tráfico. Análisis de Accidentes. Planes Preventivos.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0.6	Exposición conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas	1,2	
Laboratorio		1	Manejo de programas de ordenador en aula informática	2,3,4,5	
Tutoría		0.2	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4,5	
Trabajos prácticos		1.3	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación	2,3,4,5	
Estudio Teórico		1.3	Estudio de conceptos teóricos	1	
Evaluación		0.2			

<p>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias</p>	<p>Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio  Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos  Examen escrito de los contenidos teóricos</p>
<p>Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente</p>	<p>En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente:  Resultados de las prácticas de laboratorio 20%  Resultados del trabajo práctico 40%  Examen 40%</p>

<b>Denominación del módulo</b>					
CLIMATIZACIÓN					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g5, g6, e5, e10, e12</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los fundamentos termodinámicos de los sistemas de climatización, y que los alumnos sean capaces de hacer cálculos sobre los mismos.</li> <li>2. Proporcionar conocimientos sobre estructura, funcionamiento, y normativa de los equipos y sistemas que constituyen las instalaciones de climatización.</li> <li>3. Capacidad para evaluar y comparar los distintos sistemas de climatización</li> <li>4. Utilización y manejo de programas de simulación reglamentarios.</li> <li>5. Cálculo, diseño y selección de instalaciones climatizadoras reales.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conoce los fundamentos de los sistemas de climatización.</li> <li>2 Sabe analizar los componentes de sistemas térmicos de climatización.</li> <li>3 Desarrolla innovaciones y mejoras en los diseños de equipos y sistemas térmicos de climatización.</li> <li>4 Sabe analizar y comparar los simuladores y modelos de calculo, diseño, y selección de instalaciones de climatización</li> <li>5 Conoce la normativa y reglamentación de las instalaciones de climatización</li> <li>6. Sabe optimizar la eficiencia energética de máquinas e instalaciones energéticas de climatización.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Sistemas de refrigeración y ventilación. Tecnología de los componentes y equipos de compresión mecánica. Aplicaciones de los sistemas de refrigeración. Baterías frías y Bombas de Calor. Sistemas de calefacción. Sistemas de distribución. Técnicas de ahorro en refrigeración y calefacción			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		1	Exposición conceptos teóricos	1,2	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas	3,4,5	
Laboratorio		0.4	Manejo de programas de ordenador en aula informática	4,5	
Tutoría		0.1	Resolución personalizada de dudas	1,2,3,4,5	
Trabajos Prácticos		1	Resolución de problemas y cálculo de instalaciones reales.	2,3,4,5	
Estudio Teórico		1.2	Estudio de conceptos teóricos	1,2,3	

Estudio Práctico	0.8	Estudio y preparación de trabajos relacionados con clases Prácticas	3,4,5
Evaluación	0.1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Asistencia y participación en los trabajos prácticos y en las prácticas de laboratorio. Realización y exposición de una memoria de trabajo práctico individual Examen escrito de los contenidos teóricos		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Trabajos prácticos y prácticas de laboratorio 25% Resultados de la memoria del trabajo práctico individual 50% Examen 25%		

<b>Denominación del módulo</b>					
INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN VEHÍCULOS Y SISTEMAS MECÁNICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g2, g5, g6, e5, e12</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquirir los principios y herramientas de la integración de procesos, en particular la integración energética aplicada a vehículos y sistemas mecánicos.</li> <li>2. Proporcionar habilidades que permitan a los alumnos analizar sistemas mecánicos y vehículos con una visión global y con criterios de sustentabilidad.</li> <li>3. Conocer los sistemas y fuentes de suministro y producción de energía y propulsión de vehículos</li> <li>4. Desarrollar capacidades de autoaprendizaje, formación continua e innovación en esta materia de rápido desarrollo</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conoce los métodos avanzados de integración de procesos energéticos en vehículos y sistemas mecánicos</li> <li>2 Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de equipos y sistemas térmicos de producción de energía para la propulsión de vehículos y sistemas mecánicos.</li> <li>3 Sabe analizar y comparar los simuladores y modelos de resolución de problemas térmicos en vehículos y sistemas mecánicos.</li> <li>4 Sabe optimizar la eficiencia energética de instalaciones energéticas de vehículos y sistemas mecánicos</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Integración energética y redes de transferencia de masa. Análisis Energético, Económico y Ambiental de sistemas mecánicos y vehículos. Vehículos híbridos, eléctricos, MACI y propulsados con turbina de gas. Aplicaciones a vehículos y sistemas mecánicos			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	1	Exposición conceptos teóricos y resolución de casos prácticos.		1,2,3	
Practicas	0.8	Resolución de problemas complejos utilizando programas de simulación		2,3,4	
Tutoría	0.1	Resolución personalizada de dudas		1,2,3,4,5	
Trabajos tutelados	1,2	Resolución de casos prácticos reales.		2,3,4,5	
Estudio Teórico	1	Estudio de conceptos teóricos		1,2	
Estudio Práctico	0.8	Estudio y preparación de trabajos relacionados con clases Prácticas		2,3,4	

Evaluación	0.1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos tutelados. Examen escrito de los contenidos teóricos.		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados del trabajo tutelado 40% Examen 40%		



<b>Denominación del módulo</b>					
SISTEMAS AVANZADOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativa
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g4, g6, e5, e10, e12, e16</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las fuentes de energía (convencionales y avanzadas, renovables y no renovables).</li> <li>2. Conocer los fenómenos físico-químicos que ocurren en las plantas energéticas, calcular las propiedades de los flujos y dimensionar/seleccionar los equipos.</li> <li>3. Capacidad para evaluar y comparar los distintos sistemas de producción eléctrica y cogeneración.</li> <li>4. Utilización y manejo de programas de simulación de procesos y sistemas energéticos.</li> <li>5. Conocer los fundamentos, métodos y criterios utilizados en la gestión energética.</li> <li>6. Optimización del diseño y operación de sistemas energéticos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conoce y valora las fuentes convencionales y avanzadas de energía.</li> <li>2 Sabe analizar los procesos físico-químicos que ocurren en las plantas de producción de energía y determinar las propiedades termo físicas de las sustancias que intervienen.</li> <li>3 Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de equipos y sistemas para producción de energía</li> <li>4 Sabe optimizar la eficiencia energética de máquinas e instalaciones de producción de energía.</li> <li>5 Conoce los métodos avanzados de producción de energía</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Fuentes de energía. Energía y economía. Tecnología de las centrales térmicas avanzadas. Tecnologías de uso limpio del carbón y la biomasa. Células de combustible. Hidrogeno. Poligeneración. Almacenamiento de energía. Evaluación y optimización de sistemas energéticos. Gestión energética			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	1	Exposición conceptos teóricos		1,2,5	
Clases prácticas	0.4	Resolución de problemas		1,2,3,5	
Laboratorio	0.4	Manejo de programas de ordenador en aula informática		2,4,6	
Tutoría	0.1	Resolución personalizada de dudas		1,2,3,4,5,6	
Trabajos prácticos	1	Resolución de casos prácticos		3,4,5,6	

Estudio Teórico	1	Estudio de conceptos teóricos	1,2,3,5
Estudio Práctico	1	Estudio y preparación de trabajos relacionados con clases Prácticas	3,4,5,6
Evaluación	0.1		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Redacción de una memoria y presentación de los trabajos prácticos. Examen escrito de los contenidos teóricos.		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Prácticas de laboratorio 20% Trabajos prácticos 40% Examen 40%		

<b>Denominación del módulo</b>					
MECATRÓNICA Y METROLOGÍA DE PRECISIÓN					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g2, g3, g4, g5, g6, g7, e6, e13, e17, e18, e20</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades en el diseño, fabricación, manejo y calibración de (sistemas mecánicos) de precisión así como en su aplicación en la industria y en tareas de investigación.</li> <li>2. Que el alumno tenga la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos al análisis de situaciones, resolución de problemas relacionados con la ingeniería de precisión.</li> <li>3. Que domine las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio.</li> <li>4. Que el alumno tenga la capacidad para valorar, seleccionar y comparar técnicas y equipos de medición o decidir cómo optimizar y, si es posible, automatizar máquinas y procesos de medición.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los componentes estructurales y cinemáticos relacionados con la mecatrónica.</li> <li>2. Sabe evaluar la precisión de estos sistemas.</li> <li>3. Sabe plantear diseños basados en sistemas flexibles.</li> <li>4. Conoce diferentes aplicaciones en el desarrollo, fabricación y calibración de sistemas mecánicos de precisión.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Introducción. Conceptos y herramientas fundamentales. Sensores, convertidores y controladores. Componentes estructurales y cinemáticos, accionamientos y transmisiones. Sistemas de medición por coordenadas. Cálculo de incertidumbres de medida. Mecanismos flexibles. Aplicaciones en el diseño, fabricación y calibración de equipos de medición. Manejo y calibración de equipos de precisión.			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº de créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>	
Clase presencial		0.6	Exposición conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0.4	Resolución de problemas en aula	1,2,4	
Laboratorio computacional		0.4	Resolución de problemas computacionales en aula informática	1,2,3	
Laboratorio experimental		0.6	Ensayo experimental en taller y laboratorio	1,2,3,4	
Estudio personal		1.5	Estudio de conceptos teóricos y trabajo personal y en grupo	1	
Trabajos prácticos		1.3	Resolución de problemas complejos con ayuda de herramientas de laboratorio	1,2,3,4	
Evaluación		0.2			

<p>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias</p>	<p>La evaluación formativa de la materia se llevará a cabo mediante autoevaluación y evaluación cooperativa basadas en la realización de diferentes etapas del trabajo de asignatura. La evaluación sumativa de la materia se divide en: evaluación continua mediante portafolio y evaluación final del trabajo de asignatura realizado por el alumno.</p>
<p>Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente</p>	<p>En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados de la evaluación continua por portafolio: 40% Resultados del trabajo práctico 40%</p>

<b>Denominación del módulo</b>					
DISEÑO Y MODELIZACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LOGÍSTICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1, g3, g4, g5, g6, g8, e6, e13, e17</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los métodos para el diseño, análisis y resolución de sistemas productivos y logísticos complejos.</li> <li>2. Definir y aplicar indicadores de calidad, así como ensayos para evaluar y optimizar las prestaciones del sistema.</li> <li>3. Diseñar y aplicar metodologías y algoritmos para la programación de operaciones.</li> <li>4. Capacidad para seleccionar el método adecuado para la resolución de los sistemas tratados.</li> <li>5. Manejar técnicas computacionales y experimentales para resolver problemas complejos.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los flujos de energía, material e información en los sistemas y subsistemas complejos.</li> <li>2. Sabe analiza funcionalmente los sistemas productivos.</li> <li>3. Sabe resolver problemas de programación estática y dinámica de operaciones.</li> <li>4. Conoce diferentes técnicas multicriterio para la toma de decisiones y poder aplicar técnicas de simulación de sistemas.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		<p>Introducción al análisis de sistemas y productos. Análisis funcional de subsistemas para procesar flujos: material, energía, información, etc. Diseño de productos y sistemas complejos. Aplicación al análisis y diseño de sistemas productivos complejos. Modelización de los problemas de programación de operaciones. Programación estática y dinámica de operaciones. Resolución de problemas mediante técnicas y algoritmos exactos, heurísticos y metaheurísticos. Aplicación de técnicas multicriterio para la toma de decisiones. Técnicas de simulación y evaluación de sistemas con características o entorno aleatorio.</p>			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial	0.8	Exposición conceptos teóricos		1	
Clases prácticas	0.4	Resolución de problemas en aula		1,2	
Laboratorio computacional	0.4	Resolución de problemas computacionales en aula informática		1,2,3,5	
Laboratorio experimental	0.4	Ensayo experimental en laboratorio		1,2,3,5	
Estudio personal	1.3	Estudio de conceptos teóricos y trabajo personal y en grupo		1,2,3	

Trabajos prácticos	1.5	Resolución de problemas complejos con ayuda de herramientas de laboratorio	1,2,3,4,5
Evaluación	0.2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Metodología y resultados en los ensayos experimentales en laboratorio. Redacción de una memoria y presentación oral del trabajo de asignatura realizado por el alumno.		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados de laboratorio experimental: 20% Resultados del trabajo práctico 60%		

<b>Denominación del módulo</b>					
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DE COMPONENTES MECÁNICOS					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	5	Organización	Cuatrimestral	Carácter	Optativo
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g3, g5, g6, e6, e13, e17</p> <p>Además de las anteriores y más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos y habilidades en la planificación de los procesos de fabricación de componentes mecánicos, concretándose en procesos de arranque de material y conformación metálica en frío.</li> <li>2. Aplicación de técnicas de análisis experimental, basado en ensayos y simulación, para estudiar y verificar la influencia de los distintos factores del proceso de fabricación en los requisitos de calidad del componente mecánico.</li> <li>3. Capacidad para valorar alternativas en los factores y buscar procesos de fabricación robustos mediante las técnicas y metodologías más adecuadas.</li> <li>4. Manejo de aplicaciones informáticas involucradas en el campo de estudio.</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce las etapas de la ingeniería de fabricación y el PLM para el desarrollo robusto de procesos.</li> <li>2. Sabe planificar procesos de arranque de material con herramientas CAD-CAPP.</li> <li>3. Sabe resolver problemas conformación metálica en frío.</li> <li>4. Conoce diferentes técnicas de simulación numérica y optimización de procesos de deformación.</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Ingeniería de fabricación y PLM. Conceptos y herramientas fundamentales para el diseño robusto de procesos de fabricación. Principios mecánicos y planificación de procesos de arranque de material. Mecanización 3D de superficies: modelización matemática y aplicaciones CAD/CAPP. Principios mecánicos y planificación de procesos de conformación metálica en frío. Conformación de geometrías complejas en matrices metálicas: simulación numérica y optimización.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	
Clase presencial		0.5	Exposición de conceptos teóricos	1	
Clases prácticas		0.5	Resolución de casos técnicos	1,2,4	
Laboratorio computacional		0.7	Resolución de problemas computacionales en aula informática	1,2,3,4	
Laboratorio experimental		0.3	Ensayo experimental en taller y laboratorio	2,3	
Estudio personal		1.5	Estudio de conceptos teóricos y trabajo personal y en grupo	1	

Trabajos prácticos	1.3	Resolución de problemas complejos con ayuda de herramientas de laboratorio	1,2,3,4
Evaluación	0.2		
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	La evaluación formativa de la materia se llevará a cabo mediante autoevaluación y evaluación cooperativa basadas en la realización de diferentes etapas del trabajo de asignatura. La evaluación sumativa de la materia se divide en: evaluación continua mediante portafolio y evaluación final del trabajo de asignatura realizado por el alumno.		
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de las calificaciones parciales en la nota final será el siguiente: Resultados de las prácticas de laboratorio 20% Resultados de la evaluación continua por portafolio: 30% Resultados del trabajo práctico 50%		

## **PRÁCTICAS EXTERNAS**

Al tratarse de un máster orientado a la investigación, no se ha previsto inicialmente la posibilidad de realizar prácticas externas, aunque esto podría revisarse en el futuro en función de los resultados de aprendizaje iniciales.

<b>Denominación del módulo</b>			
Tipo de materia	(Desplegable)	Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	Organización	Carácter	
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura			
Breve descripción de sus contenidos			
Actividades formativas	Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias			
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente			



## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

<b>Denominación del módulo</b>					
TRABAJO FIN DE MÁSTER					
Tipo de materia		(Desplegable)		Materia	(Desplegable)
Créditos ECTS	15	Organización		Carácter	
Competencias que adquiere el estudiante con la asignatura		<p>Competencias generales y específicas, según apartado 3.1: g1 a g8 y e1 a e20</p> <p>Más concretamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para integrar conceptos y habilidades adquiridas en el resto de módulos del máster</li> <li>2. Capacidad para evaluar y criticar la literatura científica existente en una materia no reglada</li> <li>3. Capacidad para generar nuevo conocimiento y evaluar la trascendencia del mismo en relación al conocimiento disponible</li> <li>4. Capacidad para evaluar las posibilidades de transferencia industrial del nuevo conocimiento generado</li> <li>5. Capacidad para plantear, organizar y desarrollar un trabajo de cierta entidad con orientación investigadora</li> <li>6. Capacidad para seleccionar y aplicar los conocimientos adquiridos más adecuados para abordar el problema planteado</li> <li>7. Capacidad para comunicar las conclusiones del trabajo y los conocimientos y razones que las sustentan de un modo claro y sin ambigüedades</li> </ol> <p>Resultados del aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sabe aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del resto de módulos del master.</li> <li>2. Sabe evaluar resultados y posibilidades de transferencia industrial, e integrar los conceptos vistos en los distintos módulos del máster.</li> <li>3. Tiene capacidad de comunicar las conclusiones de un trabajo así como los razonamientos llevados a cabo para obtenerlas</li> </ol>			
Breve descripción de sus contenidos		Se realizará un único trabajo fin de máster de 15 créditos. El objetivo del trabajo será conseguir la especialización del alumno en un tema científico que suponga un avance significativo del conocimiento en su campo, o bien el desarrollo de un nuevo dispositivo, producto o proceso.			
Actividades formativas		Nº de créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje		Relación con las competencias que debe adquirir el estudiante
Trabajos prácticos		14	Resolución de problemas multidisciplinares complejos		1,2,3,4,5,6
Tutoría		0.8	Resolución personalizada de dudas		1,2,3,4,5,6
Evaluación		0.2			7

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias	Se evaluará una memoria del trabajo realizado, que el alumno presentará ante un tribunal de tres profesores designado por la Comisión Académica del Máster, que podrá formular las preguntas relativas al contenido y desarrollo del trabajo que considere oportunas.
Sistemas de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	Se evaluarán con una puntuación entre 0 y 10 la memoria, la presentación realizada y las respuestas dadas por el alumno a las preguntas del tribunal. La calificación final se calculará de la siguiente forma: Forma y contenido de la memoria: 60 % Presentación: 20 % Respuestas a las preguntas del tribunal: 20 %

Resumen de las materias que constituyen la propuesta:

Tipo de materia	Créditos (ECTS)
Obligatorias	20
Optativas	25
TFM	15
TOTAL	60

## 6.- Personal académico:

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios

Denominación de profesorado y otros recursos humanos por tipología	Nº efectivos disponibles	Nº efectivos necesarios
Profesores doctores	33	33
Técnicos (maestros de taller)	4	4
TOTALES	38	38

6.2 De los recursos humanos disponibles, se indicará, al menos, su categoría académica, su vinculación a la universidad y su experiencia docente e investigadora o profesional.

Los cuatro maestros de taller que colaborarían en el Máster en Sistemas Mecánicos son los siguientes:

Jesús Casanova Agustín

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial

Grado: O

Categoría profesional: Maestro de Taller

Situación laboral: P.A.S. (Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación)

Alberto Pérez Ruiz

Titulación: Técnico especialista en mecánica

Grado: F.P.

Categoría profesional: Maestro de Taller

Situación laboral: P.A.S. (Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación)

Miguel Ángel Campos Albero

Titulación: Técnico especialista en mecánica

Grado: Bachiller

Categoría profesional: Maestro de Taller

Situación laboral: P.A.S. (Departamento de Ingeniería Mecánica)

José Luis Fuertes Bielsa

Titulación: Técnico especialista en mecánica

Grado: Bachiller

Categoría profesional: Maestro de Taller

Situación laboral: P.A.S. (Departamento de Ingeniería Mecánica)

El Máster en Sistemas Mecánicos cuenta con 33 profesores pertenecientes a:

- 5 Áreas de conocimiento: Ingeniería Mecánica, Ingeniería e Infraestructura de Transportes, Máquinas y Motores Térmicos, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras e Ingeniería de los Procesos de Fabricación.
- 2 Departamentos: Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Diseño y Fabricación.
- 2 Centros: Centro Politécnico Superior y E. U. de Ingeniería Técnica Industrial.
- 6 grupos de investigación consolidados y reconocidos oficialmente por el Gobierno de Aragón: TIIP-AITIIP, Grupo de Biomateriales –GBM, Grupo de Ingeniería Térmica y Sistemas Energéticos –GITSE, Grupo de Ingeniería de Fabricación y Metrología Avanzada –GIFMA, Nuevas Tecnologías en Vehículos y Seguridad Vial –VEHI-VIAL, y Sistemas y Medios de Transporte Sostenible.

Todos estos profesores tienen una extensa y probada experiencia en los temas abordados en este máster, tanto a nivel de docencia, como de investigación y transferencia de resultados a la empresa.

En las fichas que siguen se han seleccionado algunos de sus méritos más relevantes.

Se resumen a continuación algunos datos generales:

- El 100% de los profesores son doctores.
- El 85% de los profesores son funcionarios (12% CU, 67% TU, 6% TEU).
- El 15% son profesores contratados.
- El 97% de los profesores lo son a tiempo completo.
- Se estima en un 20% la dedicación promedio de cada profesor a este máster.

Experiencia docente:

- El 100% de los profesores cuentan con más de 5 años de experiencia docente universitaria en las áreas relacionadas con la temática de este máster.
- El 88% de los profesores cuentan con más de 10 años de experiencia docente.

Experiencia investigadora:

- El 100% de los profesores cuentan más de 5 años de experiencia investigadora dentro de las áreas objeto de este máster.
- El 88% de los profesores cuentan con más de 10 años de experiencia investigadora dentro de las áreas objeto de este máster.
- El 67% de los profesores participantes tienen reconocidos uno o más sexenios de investigación, sumando un total de 30 sexenios (nacional o equivalente autonómico en el caso de los profesores no funcionarios).

La siguiente tabla muestra la distribución propuesta de dedicación (horas) para impartir las asignaturas básicas y optativas entre el personal académico del máster, así como la dirección de Trabajos Fin de Máster que se estima en 10 horas por profesor

<b>Profesor</b>	<b>Horas</b>
Jorge Aísa	35
Juan José Aguilar	50
Juan José Alba	35
Santiago Baselga	70
David Bel	50
Javier Castany	35
Luis Castejón	35
José Cegoñino	40
Isabel Clavería	35
José María Cózar	40
Jesús Cuartero	35
Ángel Fernández	35
Jesús Fuentelsaz	35
Jesús Guallar	30
José Luis Huertas	35
Carlos Javierre	35
Emilio Larrodé	55
Miguel Ángel Lope	55
Miguel Ángel Lozano	30
José María Marín	40
Mario Maza	35
Daniel Mercado	40
Antonio Miravete	35

Carlos Monné	40
María José Oliveros	30
Emilio Royo	35
Jesús Royo	20
Inmaculada Ruiz	40
Jorge Santolaria	50
Luis Serra	40
Francisco Serraller	30
Fernando Torres	30
José Antonio Yagüe	35
Belén Zalba	40

A continuación se encuentran las fichas de los profesores que participarían en el máster.

<b>Nombre y apellidos</b>	JUAN JOSÉ AGUILAR MARTÍN
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Tecnologías de Fabricación e Ingeniería de la Calidad  Calidad Industrial y Técnicas de Medición para Producción y Mantenimiento  Aplicación de la Visión Industrial al Control de Calidad</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Desarrollo y calibración de un sistema de medición por coordenadas de alto rango sin contacto basado en Visión con TRacking para la verificación de máquina herramienta (VITRA). Proyecto I+D DPI2004-06836. Duración: 2004-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</i>   <i>Optimización e integración en línea de sistemas de medición sin contacto de productos de geometría compleja para la industria del automóvil. PETRI PET2005_0779. Duración: 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</i>   <i>Desarrollo de un sistema flexible para la inspección TOveral de piezas de geometría compleja en el sector de automoción mediante Visión industrial (TOVI). Proyecto I+D DPI2007-61513. Duración: 2008-2010. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. J. Aguilar, M. A. Lope, F. Torres, A. Blesa, <i>Development of a stereo vision system for non-contact railway concrete sleepers measurement based in holographic optical elements</i>, Measurement, 38, 2 (2005), pp. 154-165. FI 2005: 0.413 (32/65)   E. Trapet, J. J. Aguilar, J. A. Yagüe, H. Spaan, H., V. Zelený, <i>Self-Centering Probes with Parallel Kinematics to Verify Machine-Tools</i>, Precision Engineering, 30, 2 (2006), pp. 165-179. FI 2005: 0.853 (8/36)   J. Santolaria, J. J. Aguilar, J. A. Yagüe, J. Pastor, <i>Kinematic parameter estimation technique for calibration and repeatability improvement of articulated arm coordinate measuring machines</i>, Precision Engineering, 32, 4 (2008), pp. 251-268. FI 2007: 0.733 (16/38)</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b>  <i>Prototipo de instrumento de medición de carrocerías de vehículos. V.C.R. Codhe, S.A. Duración: 2003-2004. IP: J. J. Aguilar Martín.</i>   <i>Optimización de sistema estereométrico de medición en línea de intercambiadores. Valeo Térmico, S.A. Duración: 2004-2005. IP: J. J. Aguilar Martín.</i>   <i>Medición óptica de intercambiadores en línea. Valeo Térmico, S.A. Duración: 2006-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</i>   <i>Sistema de medición sin contacto de productos de geometría compleja. Valeo Térmico, S.A. Duración: 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	JORGE AÍSA ARENAZ
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR ASOCIADO (TC)</b>	CONTRATO ADMINISTRATIVO
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 sexenio de investigación (ACPUA, junio 2007)</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Mecánica Teoría de Máquinas Diseño de Máquinas y Elementos de Máquinas Síntesis de Mecanismos</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b> <i>Pro4Plast: New closed loop development guidance system for complex injection moulded plastic parts and mound applicable by SME. (COLL-CT-2006-030205) . UE COMMISSION RESEARCH DIRECTORATE GENERALE. IP: A. Fernández</i>  <i>Obtención de las condiciones de proceso de inyección de termoplásticos funcionales reciclados o espumados mediante un sistema experto basado en el razonamiento, en base a cálculo complejo. Proyecto I+D DPI 2006-15267. IP: A. Fernández</i>  <i>Análisis de sensibilidad de los sistemas de atemperación de moldes de inyección en operación. Proyecto propio Universidad de Zaragoza, 2008. IP: J. Aísa.</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b> Javierre, C.; Clavería, I.; Ponz, L.; Aísa, J.; Fernández, A. <i>Influence of the recycled material percentage on the rheological behaviour of the HDPE for injection moulding process</i>, Waste Management, 27, 5 (2007), pp. 656-663. FI: 1.338  Aísa, J., Javierre, C., De La Serna, J.A. <i>An example of simulation tools use for large injection moulds design: the Contenur 2400 l solid waste container</i>, Journal of Materials Processing Technology, 175, 15-19, (2006) Elsevier. FI: 0.816  Javierre, C.; Fernández, A.; Aísa, J.; Clavería, I. <i>Criteria on feeding system design: conventional and sequential injection moulding</i>, Journal of Materials Processing Technology, 171, 3 (2006), pp. 373-384. FI: 0.816  Monzón, M., Benítez, A. N., Marrero, M. D., Hernández, N., Hernández, P., Aísa, J., <i>Validation of the electrical discharge machining electrodes made with rapid tooling technologies</i>, Journal of Materials Processing Technology, 196 (2008) 109-114, Elsevier. FI: 0.816</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> Ingeniería simultánea en Contenedores de Residuos Sólidos Urbanos. CONTENUR ESPAÑA, S.L. Investigadores: J. Castany, J. Aísa</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	JUAN JOSÉ ALBA LÓPEZ
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Seguridad Activa y Pasiva en Vehículos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Innovative concepts for smart road restraint systems (Smart RRS).</i> VII Programa Marco de la Unión Europea. IP: J. J. Alba López  <i>Conceptos innovadores para sistemas de contención inteligentes que proporcionen mayor seguridad a los usuarios más vulnerables de la carretera.</i> Ministerio de Fomento. IP: J. J. Alba López  <i>Análisis de las cadenas logísticas comprendidas en los procesos de transferencia intermodales al y del modo aéreo. Prognosis cuantitativa y cualitativa de movilidad país/productos, modelos de comportamiento, condicionantes, ventajas comparativas.</i> Ministerio de Fomento. IP: Santiago Kraiselburd</p> <p><b>Publicaciones recientes (Libros)</b>  J. J. Alba, A. Iglesia. <i>Accidentes de Tráfico: Introducción al Análisis de Deformaciones.</i> Pons, 2006  A. Iglesia, J. J. Alba. <i>Accidentes de Tráfico: Inspección del Vehículo.</i> Pons, 2006  J. J. Alba, A. Iglesia. <i>Accidentes de Tráfico: Manual de investigación y reconstrucción.</i> Pons, 2006</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Análisis y diseño de nuevas formas antropomórficas.</i> Vázquez y Torres Ingeniería, S.L. IP: J. J. Alba López  <i>Sistema informatizado para la predicción y ajuste de pulsos de deceleración en simuladores de choque.</i> Vázquez y Torres Ingeniería, S.L. IP: L. Castejón Herrer  <i>Plan de mejora de la Seguridad Vial en Aragón.</i> Gobierno de Aragón (Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes). IP: J. J. Alba López  <i>Plan de mejora de la Seguridad Vial en Aragón.</i> 25 contratos con 25 empresas del sector de obras públicas. IP: J. J. Alba López  <i>Implantación de un laboratorio de choque en la Ciudad del Motor de Aragón.</i> Gobierno de Aragón (Instituto Aragonés de Fomento). IP: J. J. Alba López  <i>Investigación de accidentes de tráfico (20 contratos/año aprox.).</i> Ministerio de Justicia, Aseguradoras, Abogados, particulares afectados. IP: J. J. Alba López/A. Iglesia</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	SANTIAGO BASELGA ARIÑO	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Taller de diseño  Taller de máquinas y vehículos  Ingeniería mecánica del automóvil</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Desarrollo de un sistema de antivuelco para vehículos bañera de áridos.</i> Ministerio de industria, LECIÑENA S.A. PROFIT CIT-380000-2007-19. IP: L. Castejón   <i>Efecto del transporte y de la espera pre-sacrificio sobre el bienestar animal y la calidad de la carne en corderos comerciales.</i> Programa AGL (GAN y ACU). Proyecto AGL2005-00208. IP: Gustavo Adolfo María Levrino</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  Frechín, M.; Baselga, S.; Fontaine, J. G. <i>ACTISEAT: Vehicle embarked active seat for acceleration compensation.</i> Journal of automobile engineering, 218 (D9): 925-933 (2004).   Baselga S y Frechín M ; <i>Methods for modelling the ultimate strength of orthotropic plate with a central hole under uniaxial tension.</i> Journal of Materials Science, 41, 13 (2006), pp. 4365-4372. FI: 0,999</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Cálculo estructural de soporte solar.</i> ESTUDENER ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.: IP: S. Baselga   <i>Informe sobre palas de aerogeneradores.</i> PROYECTOS EÓLICOS ARAGONESES, S.L. IP: S. Baselga   <i>Laboratorio de Automóviles del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza (LAIMUZ).</i> Resolución de 27 de Noviembre de 1989 del Ministerio de Industria y Energía. IP: S. Baselga   <i>Laboratorio de Ensayos Mecánicos del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza (LEMUZ).</i> Resolución de 17 de Enero de 1996 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. IP: S. Baselga</p>		



<b>Nombre y apellidos</b>	JOSÉ DAVID BEL CACHO	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Elasticidad y Resistencia de Materiales  Teoría de Estructuras y Fundamentos del Método de Elementos Finitos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Tecnologías para parques eólicos offshore en aguas profundas (EOLIA)</i>. Proyecto CENIT liderado por ACCIONA ENERGIA financiado por CDTI</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  I. Alfaro, D. González, J. D. Bel, E. Cueto, M. Doblaré, F. Chinesta. <i>Recent advances in the meshless simulation of aluminium extrusion and other related forming processes</i>. Archives of Computational Methods in Engineering, 13: 3-43 (2006). FI: 1.400 (6/65)  I. Alfaro, D. González, J. D. Bel, E. Cueto, M. Doblaré, F. Chinesta. <i>Three-dimensional simulation of aluminium extrusion by the alpha-shape based natural element method</i>. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 195: 4269-4286 (2006). FI: 2.320 (9/67)  D. González, J. D. Bel, E. Cueto, F. Chinesta, M. Doblaré. <i>Natural neighbour strategies for the simulation of laser surface coating processes</i>. International Journal of Forming Processes, 10: 89-108 (2007).</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b>  <i>Asesoramiento en la aplicación de un modelo de cálculo de pavimentos industriales de hormigón reforzado con fibras</i>. HORMILASER, S.A. Enero 2007 – Actualidad. IP: J. D. Bel Cacho.  <i>Análisis del efecto de los asientos de la cimentación sobre la estructura metálica de una nave industrial</i>. IDALSA. Marzo – Junio 2008. IP: J. D. Bel Cacho  <i>Análisis por elementos finitos de dos autoclaves de grandes dimensiones</i>. IDESA. Julio 2008. IP: J. D. Bel/E. Cueto Prendes.</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	FCO. JAVIER CASTANY VALERI	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Diseño de máquinas y elementos de máquinas. Criterios de diseño de máquinas.</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes:</b> Desarrollo de una nueva tecnología de recubrimiento soft touch.OFEL. CDTI-IDI-2008-0658. (CEDETI- Opel España). <i>Caracterización de deformaciones postmoldeo de componentes inyectados con recubrimientos estéticos (IMD) mediante una tecnología.</i> Proyecto I+D DPI2007-63912. Duración: 01/10/2007 – 30/09/2010. IP: J. Castany Valeri Desarrollo de una nueva moto de cross de 90 cc 2T con chasis doble cuna de aluminio. Programa nacional I+D+i DEX-560410-2008-197. IP. J. Castany.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> C. Javierre, I. Clavería, F. Serraller, J. Castany. <i>Methodology in gas assisted injection moulding of plastics.</i> Journal of Materials Processing Technology, 143-144 (2003), pp. 214-218. FI: 0,816 J. Aísa, J. Castany. <i>Dimensional study of thermoplastic parts made using sequential injection molding.</i> Polymer Engineering &amp; Science. (aceptado, pendiente de publicación) J. Castany; D. Mercado; F. Serraller; J. Fuentelsaz. <i>Using attachment systems like transducers to analyze the forces that take place in the injection process.</i> Experimental Techniques, Man. 398. (Aceptado, 2008). FI: 0.400</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> <i>Optimización del diseño y fabricación de componentes de automoción.</i> <i>Soporte de ingeniería para nuevos proyectos: Asesoramiento en ingeniería de desarrollo y producción.</i> <i>Estudio y mejora de los proyectos en curso.</i> PEGUFORM IBERICA S.A. Duración: 1994 – actualidad. <i>Colaboración en el diseño estético, funcional y resistente de nuevos productos y la mejora continua de procesos de fabricación.</i> CONTENUR. Duración: 1999 – actualidad. En este proyecto se ha desarrollado la pieza de inyección más grande de España y una de las mayores del mundo (70 kg). <i>Análisis y desarrollo de componentes de automoción.</i> FICO TRANSPAR S.A. Duración: 2005 – actualidad. <i>Diseño de software para diseño robusto de engranajes en POM y Poliamida para módulos pequeños.</i> FICOSA. Duración: 2007 – 2008. <i>Diseño y fabricación de prototipo de GRIP TOYOTA 001A.</i> FICOSA. 2008. <i>Diseño y desarrollo de mecanismos de sistemas de abatimiento y anclaje de estructuras panelables flotantes.</i> CECSA. Duración: 2008-2009. <i>Caracterización del proceso de inyección de cera.</i> ALFA MICROFUSION ALUMINO, S.A. Duración: 2008-2009. <i>Diseño y desarrollo de Combi Depresostato- Válvula antirretorno Star Stop.</i> ZERTAN, S.A. Duración: 2008-2009 <i>Estructuración Fundación Motoenginerring- Two Wheels Technical Center.</i> IAF. 2007-2010.</p> <p><b>Experiencia profesional.</b> Presidente de la Asociación de Investigación: <i>Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos.</i>1995-2002. Director Corporativo Grupo Antolín Ingeniería. 2003-2006</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	LUIS CASTEJÓN HERRER	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  2 sexenios de investigación  2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Nuevos Materiales en Automoción  Ingeniería del Transporte</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>SPHERA Medioambiente soluciones a la producción de hidrogeno energético y reconversión asociada.</i> Ministerio de industria. Duración: 2007-2010. IP: Luis Castejón   <i>Cálculo, optimización y ensayo de una plataforma de semirremolque fabricada en acero de alta resistencia.</i> Ministerio de industria (PROFIT), Lecitrailer S.A. Duración: 2007-2008. IP: Luis Castejón   <i>Desarrollo de un sistema antivuelco para vehículos bañera de áridos.</i> Ministerio de industria (PROFIT CIT-380000-2007-19), Leciñena S.A. Duración: 2007-2008. IP: Luis Castejón</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  R. Miralbés, L. Castejón, M. Carrera, D. Valladares. <i>Multiphase analysis of cryogenic vehicle tankers during emergency braking maneuvers and curve-taking.</i> International Journal of Heavy Vehicle Systems. Aceptado (2008). FI 0,34   M. Carrera, L. Castejón, R. Miralbés, D. Valladares. <i>Behaviour of rear protection devices against the embedding of cistern vehicles used for fuel transportation.</i> International Journal of Heavy Vehicle Systems. Aceptado (2008). FI 0,34   M. Carrera, L. Castejón, J. Cuartero, C. Martín, C. Fabra. <i>Integral development of an innovative concept of dump trailer body for carrying arid materials.</i> International Journal of Heavy Vehicle Systems. Aceptado (2008). FI 0,34   J. Martín, H. Malón, L. Castejón, <i>Validation of the Finite Element Method Applied to Isotactic Polypropylene.</i> Polymers &amp; Polymer Composites, 7 (2008), pp. 405-412. FI 0,42   L. Castejón, A. Miravete, J. Cuartero. <i>Composite bus rollover simulation and testing.</i> International Journal of Heavy Vehicle Systems, 13, 4 (2006), pp. 281-297. FI 0,35</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Diseño en configuraciones alternativas, cálculo y optimización de dos piezas de automóvil: caña de montante a y volcán.</i> SEAT S.A. IP: L. Castejón   <i>Desarrollo del método de cálculo, optimización y ensayo de un vehículo cisterna para productos petrolíferos.</i> Ros Roca Indox Equipos e Ingeniería S.L. IP: L. Castejón   <i>Desarrollo de una técnica numérica y experimental de cálculo y optimización de chasis de semirremolque con arriostamiento de cilindro central para basculación.</i> Leciñena S.A. IP: L. Castejón</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JOSE CEGOÑO BANZO	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>		
1 sexenio de investigación 2 quinquenios docentes		
<b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>		
Resistencia de Materiales Teoría de Estructuras y Fundamentos del Método de Elementos Finitos		
<b>Proyectos de investigación recientes</b>		
<i>Análisis mediante elementos finitos y técnicas experimentales de las artrodesis circunferenciales en la discopatía degenerativa lumbar.</i> Diputación General de Aragón (PM100/2006). IP: A. Herrera Rodríguez		
<i>Difusión controlada de fármacos encapsulados en matrices silíceas como recubrimientos de prótesis e implantes empleados en Traumatología y Cirugía Ortopédica.</i> Diputación General de Aragón (PM058/2007). IP: M. Arruebo Gordo		
<i>Difusión controlada de fármacos encapsulados en sistemas de osteosíntesis intramedular en Níquel-Titanio.</i> CICYT. Proyecto SAF-2008-03446. IP: L. Gracia Villa		
<b>Publicaciones recientes</b>		
F. J. Medel; P. Peña; J. Cegoño; E. Gómez-Barrena; J. A. Puértolas. <i>Comparative Fatigue Behavior and Toughness of Remelted and Annealed Highly Crosslinked Polyethylenes.</i> Journal of Biomedical Materials Research, Part B: Applied Biomaterials 83 B 2 (2007), pp. 380-390		
A. Herrera, J. J. Panisello, E. IBarz, J. Cegoño, J. A. Puértolas, L. Gracia. <i>Long Term Study of Bone remodelling after Femoral Stem: A Comparison between DEXA and Finite Element Simulation.</i> Journal of Biomechanics, 40 (2007), pp. 3615-3625. FI: 2.897 (6/44)		
A. Herrera, J. J. Panisello, E. IBarz, J. Cegoño, J. A. Puértolas, L. Gracia. <i>Comparison between DEXA and Finite Element studies in the long term bone remodelling of an anatomical femoral stem.</i> Journal of Biomechanical Engineering, Aceptado (2008). FI: 1.591 (20/44)		
<b>Contratos de I+D con empresas recientes</b>		
<i>Análisis biomecánico mediante elementos finitos de un sistema de fijación dinámico comparado con otro rígido para columna lumbar.</i> ENDOTEK-ZIMMER. IP: A. Herrera Rodríguez/L. Gracia Villa		
<i>Estudio del remodelado óseo tras la implantación de prótesis cementadas.</i> STRYKER IBERIA. IP: A. Herrera Rodríguez/L. Gracia Villa		
<i>Estudio de resistencia de plastias de LCA de rodilla con tornillo Biosteón.</i> STRYKER IBERIA. IP: A. Herrera Rodríguez/L. Gracia Villa		
<i>Estudio de biomecánico con elementos finitos de la columna vertebral.</i> STRYKER IBERIA. IP: A. Herrera Rodríguez/L. Gracia Villa		

<b>Nombre y apellidos</b>	ISABEL CLAVERÍA AMBROJ	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 sexenio de investigación</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Mecánica Teoría de Máquinas Diseño de Máquinas y Elementos de Máquinas</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b> <i>Pro4Plast: New closed loop development guidance system for complex injection moulded plastic parts and mound applicable by SME. (COLL-CT-2006-030205) . UE COMMISSION RESEARCH DIRECTORATE GENERALE. IP: A. Fernández</i>  <i>Obtención de las condiciones de proceso de inyección de termoplásticos funcionales reciclados o espumados mediante un sistema experto basado en el razonamiento, en base a cálculo complejo. Proyecto I+D DPI 2006-15267. IP: A. Fernández</i>  <i>OFEL. Tecnología de recubrimiento de piezas plásticas por sobreinyección–coinyección con elastómero espumado. Gobierno de Aragón PIT/2008/1501A00101ZA08/01082</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b> Javierre, C.; Clavería, I.; Ponz, L.; Aísa, J.; Fernández, A. <i>Influence of the recycled material percentage on the rheological behaviour of the HDPE for injection moulding process</i>, Waste Management, 27, 5 (2007), pp. 656-663. FI: 1.338  Javierre, C.; Fernández, A.; Aísa, J.; Clavería, I. <i>Criteria on feeding system design: conventional and sequential injection moulding</i>, Journal of Materials Processing Technology, 171, 3 (2006), pp. 373-384. FI: 0.816  I. Clavería, C. Javierre, L. Ponz, <i>Method for generation of rheological model to characterize non – conventional injection moulding by means of spiral mould</i>. Journal of Materials Processing Technology, 162-163 (2005), pp. 477-483. FI:0.816  C. Javierre, I. Clavería, F. Serraller, J. Castany. <i>Methodology in gas assisted injection moulding of plastics</i>. Journal of Materials Processing Technology, 143-144 (2003), pp. 214-218. FI: 0,816</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JOSÉ M <sup>a</sup> CÓZAR BARTOS	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Termodinámica y Termodinámica Técnica Ingeniería Térmica y Laboratorio de Máquinas Térmicas Cálculo de Cargas Térmicas mediante Fluidodinámica Computacional</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b> <i>Síntesis y diseño de sistemas de poligeneración con acumulación térmica y aporte solar para el sector residencial-comercial.</i> CICYT (Programa de energía) (Referencia: ENE2007-67122) Duración: 1/10/2007 – 30/09/2010. IP: Luis M. Serra de Renobales <i>Diseño integrado de sistemas de cogeneración con MACI y acumulación térmica para climatización.</i> CICYT (Referencia: DPI 2003-00603) Duración: 1/12/2003 – 30/11/2006. IP: M. A. Lozano Serrano <i>Implementación y análisis del almacenamiento de energía térmica con materiales de cambio de fase para dos aplicaciones concretas: free cooling y depósitos de ACS.</i> CICYT (Referencia: DPI2002-04082-C02-01) Duración: 1/01/2003 – 31/12/2005. IP: B. Zalba Nonay</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> M. Almolda Fandos, J. M. Cózar Bartos, R. Escartín Sánchez, J. R. García Jiménez, A. Lorente Pérez, J. M. Marín Herrero, D. Ortiz Sainz, C. Pina Gadea y D. Torrubia Marco. <i>Protective device for a heating unit.</i> Patente Nº: 2006E01225 ES. País de prioridad: España y USA (Attorney Docket Nº: 2006P01335 US) Fecha de prioridad: 2006. Entidad titular: BSH Electrodomésticos. Patente: A. Palacios Fano, J. M. Cózar Bartos, J. M. Marín Herrero, y J. C. Lasheras Rivera. <i>Puerta de horno de cocción.</i> Patente Nº: P200302174. País de prioridad: España. Fecha de prioridad: 2003. Entidad titular: BSH Electrodomésticos</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> <i>Diagnóstico e integración de procesos energéticos.</i> NOVAPAN S.L. IP: J. M. Cózar Bartos <i>Optimización Térmica de Hornos Domésticos Multifunción Balay/BSH.</i> IP: J. M. Marín / J. M. Cózar <i>Modelización y Optimización Térmica de Placas de Cocina Vitrocerámicas Balay/BSH.</i> IP: J. M. Marín / J. M. Cózar</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JESÚS CUARTERO SALAFRANCA	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Aparatos de elevación y transporte e Ingeniería del transporte  Nuevos materiales en automoción</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>PUMACOM. Paso Superior de Carretera en Materiales Compuestos.</i> CDTI/MCyT (PROFIT IBK 03-282). Duración: 2003-2006.</p> <p><i>Desarrollo de una técnica numérica basada en el MEF para simulación del comportamiento frente a vuelco de autobuses interurbanos.</i> Proyecto I+D DPI 2003-09761. Duración: 2003-2006.</p> <p><i>Desarrollo integral de un sistema innovador de carrocería aligerada tipo bañera para el transporte de materiales áridos.</i> Gobierno de Aragón. COOPERA-INNOVAARAGÓN (PR 1522) Duración: 2003-2006.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. Cuartero, M. Lizaranzu, L. Castejón, M. Carrera, M. Dieste. <i>Evaluation of Passenger railroad car roll over Crashworthiness.</i> International Journal of Crashworthiness, 11 (5): 419-425.</p> <p>J. Cuartero, A. Miravete, L. Castejón, A. Chiminelli, N. Tolosana. <i>Design and Analysis of T-Joints for Fiberglass Ship Structures.</i> Naval Engineers Journal, 118 (1): 55-61 (2006).</p> <p>M. Carrera, J. Cuartero, A. Miravete, J. Jergeus, K. Fredin. <i>Crash behaviour of a carbon fibre floor panel.</i> International Journal Vehicle Design, 44 (3_4): 268-281.</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Estudio de los efectos del huelgo de paracaídas en su instalación.</i> Dynatech, S.A. Duración: Nov 2004-Marzo. 2005. IP: Jesús Cuartero</p> <p><i>Cálculo de elementos de automoción.</i> VALEO Zaragoza. Duración: 2007-2008. IP: Jesús Cuartero.</p> <p><i>Diseño de plataformas solares rotativas.</i> IASOL, S.L. 2008. IP: Jesús Cuartero.</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	ÁNGEL FERNÁNDEZ CUELLO	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Diseño de máquinas y elementos de máquinas  Tecnología y aplicaciones de los materiales plásticos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Obtención de las condiciones de proceso de inyección de termoplásticos funcionales reciclados o espumados mediante un sistema experto basado en el razonamiento, en base a cálculo complejo.</i> Proyecto I+D DPI 2006-15267. Duración: Julio 2006 – 2008. IP: A. Fernández Cuello</p> <p><i>Pro4Plast: New closed loop development guidance system for complex injection moulded plastic parts and mound applicable by SME. (COLL-CT-2006-030205) . UE COMMISSION RESEARCH DIRECTORATE GENERALE.</i> IP: A. Fernández</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  Javierre, C.; Clavería, I.; Ponz, L.; Aísa, J.; Fernández, A. <i>Influence of the recycled material percentage on the rheological behaviour of the HDPE for injection moulding process</i>, Waste Management, 27, 5 (2007), pp. 656-663. FI: 1.338</p> <p>Javierre, C.; Fernández, A.; Aísa, J.; Clavería, I. <i>Criteria on feeding system design: conventional and sequential injection moulding</i>, Journal of Materials Processing Technology, 171, 3 (2006), pp. 373-384. FI: 0.816</p> <p>M. Monzón, P. Hernández, M. D. Marrero, A. Benítez, A. Fernández, L. Ponz. <i>Ensayos de molde (rápido). Prototipo con inserto electroconformado.</i> Revista de Plásticos Modernos (ISSN 0034-8708), 91, pp. 522-528 (2006).</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Diseño de componentes de plástico para el sector de automoción.</i> PEGUFORM IBERICA S.L. IP: J. Castany Valeri/ A. Fernández Cuello</p> <p><i>Optimización de moldes para componentes inyectados en material plástico.</i> CELULOSA FABRIL S.A. IP: J. Castany Valeri/ A. Fernández Cuello</p>		



<b>Nombre y apellidos</b>	JESÚS FUENTELES AZ GALLEGO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 4 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Teoría de máquinas Síntesis de máquinas y mecanismos Taller de diseño</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b> <i>Caracterización de deformaciones postmoldeo de componentes inyectados con recubrimientos estéticos (IMD) mediante una tecnología.</i> Proyecto I+D DPI2007-63912. Duración: 01/10/2007 – 30/09/2010. IP: J. Castany Valeri</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> J. Castany; D. Mercado; F. Serraller; J. Fuentelsaz. <i>Using attachment systems like transducers to analyse the forces that take place in the injection process.</i> Experimental Techniques, Man. 398. (2008). FI: 0.400</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> <i>Diseño y desarrollo de manocontacto de plástico de 2 terminales.</i> ZERTAN, S.A. IP: Jesús Fuentelsaz Gallego  <i>Desarrollo de carcasas y prototipos para proyecto Localizador GPS.</i> IPPEC, S.L. IP: Jesús Fuentelsaz Gallego  <i>Desarrollo de carcasas y prototipos para proyecto Localizador GPS.</i> ZERTAN, S.A. IP: Jesús Fuentelsaz Gallego  <i>Análisis teórico experimental de los componentes de un sistema de freno de motocicleta de alta gama.</i> JJUAN. IP: Jesús Fuentelsaz Gallego; Javier Castany Valeri  <i>Desarrollo de materiales plásticos de valor añadido obtenidos a partir de residuos de vertedero.</i> SAICA. IP: Jesús Fuentelsaz Gallego; Javier Castany Valeri</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	JESÚS GUALLAR PARACUELLOS	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  6 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Climatización  Instalaciones Frigoríficas y Aire Acondicionado</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Bombas de caudal variable y sistemas de refrigeración mediante agua subterránea para la instalación de investigación de refrigeración solar por absorción (BrLi/Agua).</i> Gobierno de Aragón Duración: 1/01/2008 – 31/12/2008. IP: J. Guallar / C. Monné   <i>Modelización y validación experimental del funcionamiento dinámico de un climatizador de absorción (BrLi-Agua) asistido por un campo de colectores solares.</i> Proyecto de Cooperación transfronteriza entre Aragón y Aquitania - DGA Departamento de Economía Hacienda y Empleo Duración: 1/01/2007 – 31/12/2007. IP: J. Guallar.   <i>Sistema de monitorización y control vía web de Siemens, para una instalación de investigación en refrigeración solar con BrLi-Agua.</i> Proyecto de Cooperación transfronteriza entre Aragón y Aquitania - DGA Departamento de Economía Hacienda y Empleo Duración: 1/01/2006 – 31/12/2006. IP: J. Guallar.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. Guallar, C. Monné, D. Blanco, J. M. Muñoz, R. Loubet <i>Instalación de Refrigeración Solar para un Polideportivo.</i> Solar News, 04, pp. 38-42 (2006)   J. Guallar, M. D. de Gracia Villanueva <i>Análisis exergético de un sistema flexible de aire acondicionado con deshidratación.</i> Revista Iberoamericana de Ingeniería Mecánica, 9 (3), pp. 67-77 (2005)   G. Stéphane, J. Castaing-Lasvignotes, F. Strub, F. J. Guallar, N. Borraz, C. Monné <i>Modélisation en régime variable d'une machina frigorifique à absorption pour une application solaire.</i> Revue Générale du Froid &amp; Du Conditionnement D'air, 1058, pp. 57-62 (2005)</p> <p><b>Contratos de I+D recientes</b>   <i>Secadero de Plantas Aromáticas.</i> Villa Navidad S.L. IP: J. Guallar   <i>Cálculo Simplificado de Potencias de Refrigeración.</i> Balay/BSH IP: J. Guallar   Refrigeración Solar. Dimensionamiento y optimización de un Climatizador de absorción CTP-DGA IP: J. Guallar</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JOSÉ LUIS HUERTAS TALÓN	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR ASOCIADOR (TC)</b>	CONTRATO ADMINISTRATIVO	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  4 sexenios como Catedrático de Educación Secundaria en Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Optimización de procesos de fabricación de componentes mecánicos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Cinco coordenadas y Alta Velocidad.</i> Gobierno de Aragón (Convenio de colaboración departamento Centro Integrado F.P. y Departamentos Universitarios). IP: Juan José Garde Barace.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. L. Huertas Talón . F. Torres Leza F. Floren Gómez . V. Hernández Ruiz. <i>Obtaining a program for machining an aerodynamic profile using Matlab.</i> International Journal Advanced Manufacturing Technology, 98 (2006), pp. 656-566. FI: 0.378</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Desarrollo de un sistema de fabricación de órtesis plantares.</i> Empresa Podoactiva S.L. y Universidad de Zaragoza. IP: J. Marín Zurdo.</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	CARLOS FRANCISCO JAVIERRE LARDIES
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Diseño de máquinas  Elementos de máquinas  Criterios para el diseño de elementos de máquinas.</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Obtención de las condiciones de proceso de inyección de termoplásticos funcional, reciclados o espumados, mediante un sistema experto basado en el razonamiento, en base a cálculo complejo.</i> Proyecto I+D DPI 2006-15267. Duración: Julio 2006 – 2008. IP. A. Fernández Cuello</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  C. Javierre, I. Clavería, F. Serraller, J. Castany. <i>Methodology in gas assisted injection moulding of plastics.</i> Journal of Materials Processing Technology, 143-144 (2003), pp. 214-218. FI: 0.816  I. Clavería, C. Javierre, L. Ponz, <i>Method for generation of rheological model to characterize non – conventional injection molding by means of spiral mould.</i> Journal of Materials Processing Technology, 162-163 (2005), pp. 477-483. FI:0.816  C. Javierre ,J. Aísa, , J. A de la Serna. <i>An example of simulation tools use for large injection moulds design: The Contenur 2400 I. solid waste container.</i> Journal of Materials Processing Technology. 175 (2006) 15-19. FI: 0.816  Javierre, C.; Fernández, A.; Aísa, J.; Clavería, I. <i>Criteria on feeding system design: conventional and sequential injection moulding,</i> Journal of Materials Processing Technology, 171, 3 (2006), pp. 373-384. FI: 0.816  Javierre, C.; Clavería, I.; Ponz, L.; Aísa, J.; Fernández, A. <i>Influence of the recycled material percentage on the rheological behaviour of the HDPE for injection moulding process,</i> Waste Management, 27, 5 (2007), pp. 656-663. FI: 1.338</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Sistema de encofrado de depósitos circulares.</i> ALPI SISTEMAS. Duración: 2007/2008 IP: Carlos Javierre Lardiés.  <i>Diseño de luminarias estancas.</i> ZALUX. Duración 2003 – 2009. IP: Carlos Javierre Lardiés</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	EMILIO LARRODÉ PELLICER	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  2 sexenios de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Ingeniería de Transportes  Automóviles Eléctricos e Híbridos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Tecnologías ecológicas para el transporte urbano (ECOTRANS). Proyecto CENIT 2008. Subcontratación por parte de IDOM. IP: E. Larrodé</i></p> <p><i>Desarrollo de una herramienta de diseño, análisis y simulación de un sistema de transporte no contaminante para la distribución de mercancías en entorno urbano y su aplicación para la planificación de rutas óptimas de transporte que mejore la calidad y la seguridad en los procesos de distribución capilar (TRANSURBAN).(CYCIT TRA2005-05885AUT). IP: E. Larrodé</i></p> <p><i>Análisis de las cadenas logísticas comprendidas en los procesos de transferencia intermodales al y del modo aéreo. Prognosis cuantitativa y cualitativa de movilidad país/productos. (Ministerio de Fomento. Orden FOM/3856/2006). IP: E. Larrodé</i></p> <p><i>Intermodalidad en el Transporte de Mercancías. Formación y divulgación Técnico-Empresarial. (Ministerio de Fomento. Orden FOM/1942/2006). IP: E. Larrodé</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  Larrodé, E.; Cea, M. E.; Baselga, S. <i>Consumption reductions in LNG (Liquefied Natural gas) Propulsion Systems</i>. 10th International Conference on Applications of Advanced Technologies in Transportation. (May, 2008).</p> <p>Cebrián, F.; Larrodé, E.; Gallego, J. <i>Optimum Design of Hybrid Powertrain Systems for Non Emission Vehicles</i>. 2008 SAE International (April, 2008).</p> <p>Larrodé, E.; Val, S.; Pardo M. J. <i>Sistema de transporte no contaminante para la distribución de mercancías en entorno urbano y planificación de rutas de transporte</i>. XIV Congreso Pan-Americano de Ingeniería de Tráfico y Transporte (PANAM XIV) (Septiembre, 2006.)</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Estudio y Análisis de los desarrollos tecnológicos de vehículo solar para aplicaciones deportivas. Estudio del potencial del vehículo y de sus características en el contexto actual</i>. 2007. IP: E. Larrodé</p> <p><i>Desarrollo e implementación de un sistema para la gestión y control de la flota de la empresa Transportes Carreras S.A. CARRERAS</i>. 2006 IP: Emilio Larrodé</p> <p><i>Estudio Logístico del Área de Influencia del Aeropuerto de Zaragoza</i>. 2006 CLASA - PLAZA. IP: E. Larrodé</p> <p><i>Implantación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en empresas de Transporte</i>. 2006. TRADIME. IP: E. Larrodé</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	MIGUEL ÁNGEL LOPE DOMINGO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 sexenio de investigación. 3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Doctorado de Ingeniería de Diseño y Fabricación (5002) del C.P.S. U.Z: <ol style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de investigación en Desarrollo de un sist. Medición en 3 coord. y adaptación al brazo de medida FARO (5T02017) y Aseguramiento de la calidad en LMF: realización de auditorias (5T02007).</li> <li>Cursos de doctorado en Técnicas y equipos de medición y calibración en Metrología Dimensional (5002441).</li> <li>Trabajos de investigación en Equipos y procedimientos de medición y calibración en medición por coordenadas (5L02444).</li> </ol> </li> <li>Tecnologías de Fabricación e Ingeniería de la Calidad</li> <li>Calidad Industrial y Técnicas de Medición para Producción y Mantenimiento</li> </ul> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b></p> <p><i>Desarrollo y calibración de un sistema de medición por coordenadas de alto rango sin contacto basado en Visión con TRacking para la verificación de máquina herramienta (VITRA). Proyecto I+D DPI2004-06836. Duración: 2004-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p> <p><i>Optimización e integración en línea de sistemas de medición sin contacto de productos de geometría compleja para la industria del automóvil. PETRI PET2005_0779. Duración: 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p> <p><i>Optimización de la Verificación Geométrica de Máquinas-Herramienta con patrones de bolas y palpadores autocentrantes (OVeGeMH). Proyecto I+D DPI2006-12349. IP: M. A. Lope.</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b></p> <p>J. J. Aguilar, M. A. Lope, F. Torres, A. Blesa, <i>Development of a stereo vision system for non-contact railway concrete sleepers measurement based in holographic optical elements</i>, Measurement, 38, 2 (2005), pp. 154-165. FI 2005: 0.413 (32/65)</p> <p>Aguilar, J. J.; Sanz, M.; Guillomía, D.; Lope, M. A; Bueno I. <i>Analysis, characterization and accuracy improvement of optical coordinate measurement systems for car body assembly quality control</i>. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 30, nº 11-12 (2006), pp.1174-1190.</p> <p>J. A. Yagüe, J. A. Albajez, M. A. Lope, J. Velázquez, J. J. Aguilar. <i>Characterisation and error correction of 2D low-cost opto-electronic sensors and application to a six degree-of-freedom probe</i>. 10th. anniversary International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology. pp. 305-309, Zúrich (Suiza), Mayo 2008. ISBN: 13: 978-0-9553082-5-3</p> <p>Arranz , P. y Sacristán, M.; Salvador, L. y Pérez, J.; González, F., Abascal, E. y Muelas, P.; Monforte, F. J y Sáenz, E. ; Lecue, M.; Lope, M. A. y Pérez Barbero, F. J.; De la Peña, J. I., Periañez, I., Urionabarrenetxea, M. y Bernaola, Á.. <i>Procedimientos básicos para la acreditación de títulos</i>. ISBN 978-84-690-8961-3</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b></p> <p><i>Diseño y desarrollo de un sistema avanzado de protección de equipos eléctricos con tecnología digital que incluya la detección de faltas de alta impedancia (PROTEC). European Quality Assurance Certificados I+D+i. IP: Miguel Ángel Lope Domingo.</i></p> <p><i>Asistencia Técnica y colaboración como auditor del sistema de calidad y experto técnico, en las actividades solicitadas por ENAC encaminadas a las evaluaciones de laboratorios y entidades. Entidad Nacional de Acreditación (ENAC): IP: Miguel Ángel Lope Domingo</i></p> <p><i>Investigación y desarrollo de un nuevo sistema de Cierre de Autoclave. European Quality Assurance Certificados I+D+i. IP: Miguel Ángel Lope Domingo.</i></p> <p><i>Apoyo Técnico para el programa AUDIT. Agencia de Calidad y Prospectiva Sistema Universitario de Aragón (ACPUA). IP: Miguel Ángel Lope Domingo.</i></p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	MIGUEL ANGEL LOZANO SERRANO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  2 sexenios de investigación  5 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Tecnología Energética  Optimización Energética  Sistemas combinados de producción de energía eléctrica, frío y calor en edificios</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Diseño integrado de sistemas de cogeneración con MACI y acumulación térmica para climatización.</i> CICYT DPI 2003-00603. Duración: 1/12/2003 – 30/11/2006. IP: M. A. Lozano Serrano   <i>Síntesis y diseño de sistemas de poligeneración con acumulación térmica y aporte solar para el sector residencial-comercial.</i> CICYT (Programa de energía) ENE2007-67122. Duración: 1/10/2007 – 30/09/2010. IP: Luis M. Serra de Renobales.   <i>Diseño y simulación de instalaciones de refrigeración solar (Varios proyectos).</i> DGA –Dirección General de Asuntos Europeos y Acción Exterior. Duración: 5 años, desde 2004 hasta 2008. IP: Jesús Guallar</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  L. Serra, M. A. Lozano, J. Ramos, A. V. Ensinas, S. A. Nebra, <i>Polygeneration and Efficient Use of Natural Resources</i>, Energy, (2008) doi:10.1016/j.energy.2008.08.013 FI: 1.172 (22/64)   A. V. Ensinas, S. A. Nebra, M. A. Lozano, L. Serra. <i>Analysis of process steam demand reduction and electricity generation in sugar and ethanol production from sugarcane.</i> Energy Conversion and Management, 48 (2007), pp. 2978-2987. FI: 1.180 (21/64).   A. V. Ensinas, S. A. Nebra, M. A. Lozano, L. Serra. <i>Design of Evaporation Systems and Heaters Networks in Sugarcane Factories using a Thermo-economic Optimization Procedure.</i> International Journal of Applied Thermodynamics, 10, 3 (2007), pp. 97-105.</p> <p><b>Contratos de I+D</b>  Ha asesorado, entre otras, a las siguientes empresas, realizando informes técnicos y participando en proyectos de optimización del diseño y operación de equipos y sistemas energéticos: AISCONDEL, Balay, Carburos Metálicos, ELCOGAS, ENAGAS, ENDESA, General Motors, NUREL</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	JOSÉ MARÍA MARÍN HERRERO	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenios de investigación  5 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Transferencia de Calor  Ingeniería Térmica y Laboratorio de Máquinas Térmicas  Cálculo de Cargas Térmicas mediante Fluidodinámica Computacional</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Diseño integrado de sistemas de cogeneración con MACI y acumulación térmica para climatización.</i> CICYT DPI 2003-00603. Duración: 1/12/2003 – 30/11/2006. IP: M. A. Lozano Serrano</p> <p><i>Implementación y análisis del almacenamiento de energía térmica con materiales de cambio de fase para aplicaciones en climatización.</i> CICYT ENE2005-08256-C02-02. Duración: 1/01/2006 – 31/12/2008. IP: B. Zalba Nonay</p> <p><i>Síntesis y diseño de sistemas de poligeneración con acumulación térmica y aporte solar para el sector residencial-comercial.</i> CICYT (Programa de energía) ENE2007-67122. Duración: 1/10/2007 – 30/09/2010. IP: Luis M. Serra de Renobales.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  M. G. Camprubi, J. M. Marín, L. Serra. <i>An Algorithm for Designing a TEMA J Shell and Tube Partial Condenser</i>, Applied Thermal Engineering (2008)  doi:10.1016/j.applthermaleng.2008.09.003 FI: 0.868 (29/107)</p> <p>A. Lázaro, E. Günter, H. Mehling, S. Hiebler, J. M. Marín, B. Zalba. <i>Verification of a T-History installation to measure enthalpy versus temperature curves of PCM.</i> Meas. Sci Tech., 17 (2006), pp. 2168-2174. FI: 1.228 (12/67)</p> <p>J. M. Marín, B. Zalba et al. <i>Improvement of Thermal Energy Storage using Plates with Paraffin-Graphite Composite.</i> International Journal of Heat and Mass Transfer, 48(2005), pp. 2561-2570. FI: 1.347 (9/104)</p> <p><b>Contratos de I+D recientes</b>  <i>Optimización Térmica de Hornos Domésticos Multifunción Balay/BSH.</i> IP: J. M. Marín / J. M. Cózar</p> <p><i>Modelización y Optimización Térmica de Placas de Cocina Vitrocerámicas Balay/BSH.</i> IP: J. M. Marín / J. M. Cózar</p> <p><i>Diagnóstico e integración de procesos energéticos.</i> NOVAPAN, S.L. IP: J. M. Cózar Bartos</p>		



<b>Nombre y apellidos</b>	MARIO MAZA FRECHÍN
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 quinquenio docente</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Criterios de Diseño de Vehículos Taller de Máquinas y Vehículos</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b> <i>Sistema de suspensión activo para uso en asientos de vehículos y maquinaria.</i> D.G.A. P085 2001. Duración: 2002-2003. IP: Mario Maza</p> <p><i>TELEDRIIVE (Vehicle tele-operation system for application to entertainment, research and remote interventions).</i> Comisión Europea, Proyecto IST-CRAFT, Cont. Nº: IST-1999-57451. Duración: 1/9/2003 – 31/8/2005. IP: Mario Maza</p> <p><i>COOPERA: Simulador de conducción interactivo para los sectores de la feria y el entretenimiento.</i> D.G.A. – I.T.A. Duración: 1/1/2003 – 31/3/2005. IP: Mario Maza</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> Frechín, M.; Baselga, S.; Fontaine, J. G. <i>ACTISEAT: Vehicle embarked active seat for acceleration compensation.</i> Journal of Automobile Engineering, 218 (D9): 925-933 (Septiembre 2004)</p> <p>Maza, M.; Baselga, S.; Ortiz, J. <i>Approaches to the generation of whole body motion sensation in teleoperation.</i> Proceedings of the 7th International Conference Climbing and walking robots (CLAWAR 2004): 447-456 (2004).</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b></p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	DANIEL MERCADO BARRAQUETA	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR ASOCIADO (TC)</b>	CONTRATO ADMINISTRATIVO	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>		
<b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>		
Teoría de Máquinas		
<b>Proyectos de investigación en curso</b>		
<i>Caracterización de deformaciones postmoldeo de componentes inyectados con recubrimientos estéticos (IMD) mediante una tecnología. Proyecto I+D DPI2007-63912. Duración: 01/10/2007 – 30/09/2010. IP: J. Castany Valeri</i>		
<i>Grupo consolidado de investigación aplicada TIIP-AITIIP. Diputación General de Aragón (T39). IP: J. Castany Valeri</i>		
<b>Publicaciones recientes</b>		
<i>Selector de monedas. Patente Nº: ES-20030001939. País de prioridad: C.E.E. Entidad titular: Azkoyen Medios de Pago, S.A. Empresa/s que la están explotando: Azkoyen Medios de Pago, S.A.</i>		
<i>Window de-icing system. Patente Nº:07018266.2-2424 País de prioridad: C.E.E. Entidad titular: FICO TRANSPAR S.A. Empresa/s que la están explotando: FICO TRANSPAR S.A.</i>		
<b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>		
<i>Análisis y desarrollo de componentes de automoción. FICO TRANSPAR S.A. Duración: 2005 – actualidad. IP: J. Castany Valeri</i>		

<b>Nombre y apellidos</b>	ANTONIO MIRAVETE DE MARCO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  3 sexenios de investigación  5 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Transportes  Mecánica Avanzada de Materiales Compuestos aplicados al Automóvil y al Transporte  Nuevos Materiales aplicados al Automóvil y al Transporte</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b>  <i>Integrated Tool for Simulation of Textile Composites (ITOOOL)</i> Proyecto financiado por la Comisión Europea (AST4-CT-2005-516146). IP: A. Miravete  <i>Tecnologías para parques eólicos offshore en aguas profundas (EOLIA)</i>. Proyecto CENIT liderado por ACCIONA ENERGIA financiado por CDTI (Min. C y T) IP: A. Miravete  <i>Optimización del Proceso de diseño de vehículos pesados mediante la aplicación de técnicas experimentales en banco de ensayos</i>. CICYT. Proyecto DPI2007-64368. IP: A. Miravete  <i>Desarrollo y Obtención de Materiales Innovadores con Nanotecnología Orientada (DOMINO)</i>. Proyecto CENIT liderado por TOLSA financiado por CDTI (Min. C y T) IP: A. Miravete  <i>Desarrollo de nuevo conocimiento y tecnología inteligente en materiales orgánicos y cerámicos, orientado a la mejora de la productividad y la creación de negocio en el ámbito de una edificación más sostenible (PROMETEO)</i>. Proyecto CENIT liderado por Acciona Infraestructura financiado por CDTI (Min. C y T) IP: A. Miravete</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  R. Guzmán, A. Miravete, <i>Mechanical model to evaluate the effect of the dispersion in nanocomposites</i>, Acta Materialia 55 (2007), pp. 3025-3031  M. Carrera, J. Cuartero, A. Miravete, J. Jergeus, K. Fredin, <i>Crash behaviour of a carbon fibre floor panel</i>, International Journal Vehicle Design, Vol.44, num. 3/4, (2007), pp.268-281  J. Sancho, A. Miravete, <i>Design of composite structures including delamination studies</i>, Composite Structures, Vol. 76, Issue 4, (2006), pp. 283-290  L. Castejón, A. Miravete, J. Cuartero, <i>Composite bus rollover simulation and testing</i>, International Journal of Heavy Vehicle, Systems, Vol. 13 - Issue 4 - (2006), pp. 281 - 297  J. Cuartero, A. Miravete, L. Castejón, A. Chiminelli, N. Tolosana, <i>Design and Analysis of T-Joints for Fiberglass reinforced Plastic Structures</i>. Naval Engineers Journal, Vol. 118, No. 1, (2006), pp. 3 - 12</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b>  <i>Modelización mediante MEF y puesta a punto de ensayo de caracterización de adhesivo en unión "spar cap-web" de pala de aerogenerador GAMESA</i> IP: A. Miravete  <i>Desarrollo de Tecnologías Alta Velocidad CAF</i>. IP: A. Miravete</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	CARLOS MONNÉ BAILO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación (ACPUA)  3 quinquenios</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Transferencia de Calor  Instalaciones Energéticas  Optimización energética en edificios mediante la innovación en criterios arquitectónicos</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Bombas de caudal variable y sistemas de refrigeración mediante agua subterránea para la instalación de investigación de refrigeración solar por absorción (BrLi/Agua).</i> Gobierno de Aragón Duración: 1/01/2008 – 31/12/2008. IP: J. Guallar / C. Monné  <i>Modelización y validación experimental del funcionamiento dinámico de un climatizador de absorción (BrLi-Agua) asistido por un campo de colectores solares.</i> Proyecto de Cooperación transfronteriza entre Aragón y Aquitania - DGA Departamento de Economía Hacienda y Empleo Duración: 1/01/2007 – 31/12/2007. IP: J. Guallar  <i>Síntesis y diseño de sistemas de poligeneración con acumulación térmica y aporte solar para el sector residencial-comercial.</i> CICYT (Programa de energía) ENE2007-67122. Duración: 1/10/2007 – 30/09/2010. IP: Luis M. Serra de Renobales</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. Collado, C. Monné, A. Pascau. <i>Void Fraction in Horizontal Bulk Flow Boiling at High Flow Qualities.</i> Energy Conversion and Management, 49, 4 (2008), pp. 644-651 FI: 1.180 (21/64)  J. Collado, C. Monné, A. Pascau. <i>A new heat balance for flow boiling.</i> AIChE Journal, 53, 8 (2007), pp. 2123-2130. FI: 1.607 (24/114)  J. Collado, C. Monné, A. Pascau. <i>Thermodynamics of void fraction in saturated flow boiling.</i> Journal of Heat Transfer – Transactions of the ASME, 128 (2006), pp. 611-615 FI: 0.886 (30/106)</p> <p><b>Contratos de I+D recientes</b>  <i>Proyecto CENIT: Multiplicación de esfuerzos para el desarrollo, innovación, optimización y diseño de invernaderos avanzados (MEDIODIA).</i> REPSOL YPF, S.A., ACCIONA SOLAR.  <i>Transferencia y adaptación del modelo de densidad de flujo UZAR en entorno Matlab</i> SENER, Ingeniería y sistemas S.A.  <i>Diagnos de los generadores diesel de emergencia de la C. N. de Cofrentes.</i> Iberdrola S.A</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	M <sup>a</sup> JOSE OLIVEROS COLAY	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 2 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Tecnologías de Fabricación Métodos y Simulación de la Producción</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b> <i>Proyecto de potenciación de la competitividad del tejido empresarial español a través de la logística como factor estratégico en un entorno global.</i> Subprograma nacional transmodal (Proyecto Singular Estratégico). Ministerio de Ciencia y Tecnología. Entidad Representante: Itene.  <i>Optimización de los procesos de conformación de chapa en electrodomésticos de línea blanca, considerando el efecto de los factores no controlables.</i> CICYT. IP: F. Torres Leza.  <i>Implementación de heurísticos basados en un modelo binivel para problemas de rutas.</i> Universidad de Zaragoza. IP: C. Galé Pola.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> H. I. Calvete; C. Galé; M. J. Oliveros; B. Sánchez-Valverde. <i>A goal programming approach to vehicle routing problems with time windows and multiple objectives.</i> European Journal of Operations Research, 177, 3 (2007). pp. 1720-1733. FI: 1.096 (10/60).</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b></p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JESÚS A. ROYO SÁNCHEZ	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 quinquenio docente</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Planificación y Gestión de la Producción Mantenimiento Industrial Integral Módulo "Logística de Producción" en el Máster de Logística</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b> Proyecto singular y estratégico: <i>Potenciación de la competitividad del tejido empresarial español a través de la logística como factor estratégico en un entorno global- PSE – GLOBALOG</i>. M. E. C.  <i>Proyecto de análisis de la cadena de suministro en las empresas de Aragón y la ventaja competitiva</i>. Fundación Economía Aragonesa (FUNDEAR)</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> García, C., Lambán, M. P., Calahorra, R., Royo, J. A., Sáenz, M. J., Ciprés, D. <i>Análisis de la Cadena de Suministro en las Empresas de Aragón y la Ventaja Competitiva</i>. ISBN 84-96267-13-X. Depósito Legal: Z-216-2006. Zaragoza. 2006.  Royo, J. A; Lambán, M. P; Rivas, A.M. <i>Estudio y análisis de reglas y algoritmos de programación de la producción</i>. Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro. Zaragoza. 2007  Lambán, M. P; Rivas, A.M.; Royo, J. A.; Berges, L. <i>Modelo de gestión económica de la Cadena de Suministro</i>. Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro. Zaragoza. 2007</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> <i>Apoyo a la implantación de software de mantenimiento</i>. ITESAL. IP: Jesús A. Royo  <i>Diseño de rodamientos en AUTOCAD</i>. Fábricas Europeas de Rodamiento, S.A. IP: Jesús A. Royo</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	INMACULADA RUIZ VÁZQUEZ	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESORA TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 4 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Resistencia de Materiales Teoría de Estructuras y Fundamentos del Método de Elementos Finitos Comportamiento Plástico y en Fatiga de materiales metálicos</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b> <i>Influencia del envejecimiento y tratamiento superficial en las propiedades mecánicas del polietileno de ultra-alto peso molecular altamente reticulado. CICYT- MAT 2003-02140. IP: J. A. Puértolas</i>  <i>Geología y Paleontología de los yacimientos de vertebrados del Mioceno Superior Continental del sistema Pseudocárstico del "Cerro de los Batallones" Cuenca de Madrid. MEC-PN- CGL 2005-03900-BTE. IP: J. Morales</i>  <i>Estabilización oxidativa y recubrimientos protectores del polietileno de ultra-alto peso molecular en prótesis articulares. MEC-PN- MAT 2006-12603-C02-01. IP: J. A. Puértolas</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b> I. Ruiz , I. Viñeque, R. Ríos , J. A. Puértolas, E. Gómez Barrera. <i>Caracterización y Modelización Numérica del Comportamiento del Polietileno de ultra-alto peso molecular en prótesis reticulares</i>. ISBN 84-95999-03-X. SEMNI  L. Lacoma, I. Ruiz, J. A. Puértolas. <i>Simulación Numérica del Contacto en Prótesis Articulares de Rodilla</i>. ISBN 84-600-9818-4.CASEIB 2002  D. DeMiguel, J. Cegoñino, B. Azanza, I. Ruiz, J. Morales. <i>Aplicación del Análisis 3D de Elementos Finitos en el estudio biomecánico de la dentición de mamíferos</i>. Análisis preliminar en <i>Procervulus ginsburgi</i> (Cervidae, Artiodactyla). Estudios Geológicos. ISSN 0367-0449 (2006)</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b> <i>Diseño a Fatiga del eje motriz de un elevador de cangilones</i>. TAIM-TFG. IP: I. Ruiz  <i>Análisis por Elementos Finitos de mandriles y tubos de apoyo para bobinas de Aluminio</i>. ALCOA-EUROPE . IP: I. Ruiz, J. Cegoñino</p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	JORGE SANTOLARIA MAZO
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR AYUDANTE DOCTOR</b>	CONTRATO ADMINISTRATIVO
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Tecnologías de Fabricación e Ingeniería de la Calidad.  Técnicas de Medición para Producción y Mantenimiento.  Medición por Coordenadas.</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Diseño, fabricación y calibración de un palpador continuo de alta precisión para su uso en máquinas de medir por coordenadas.</i> CICYT (DPI 2002-01258). IP: J. J. Aguilar Martín</p> <p><i>Desarrollo de un sistema flexible para la inspección TOTAL de piezas de geometría compleja en el sector de automoción mediante Visión industrial (TOVI).</i> Proyecto I+D DPI2007-61513. Duración: 2008-2010. IP: J. J. Aguilar Martín.</p> <p><i>Optimización e integración en línea de sistemas de medición sin contacto de productos de geometría compleja para la industria del automóvil.</i> PETRI PET2005_0779. Duración: 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. Santolaria, J. J. Aguilar, J. A. Yagüe, J. Pastor, <i>Kinematic parameter estimation technique for calibration and repeatability improvement of articulated arm coordinate measuring machines</i>, Precision Engineering, 32, 4, 2008, pp. 251-268. FI 2007: 0.733 (16/38)</p> <p>J. A. Yagüe, J. J. Aguilar, J. A. Albajez, J. Santolaria, <i>Characterisation of 1D opto-electronic sensors and their application to angular self-centring probes for machine-tool verification</i>, Measurement, Aceptado (2008) doi:10.1016/j.measurement.2008.03.005. FI 2007: 0.500 (36/67)</p> <p>J. J. Aguilar, J. Santolaria, D. Guillomía, J. Pastor, C. Cajal. <i>Accuracy Analysis of Laser Scanning Probes Used in Coordinate Measurement: Simulation and Experiments</i>, VDI-Berichte: Measurement and Quality Control in Production, 1860: 739-744 (2004)</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b>  <i>Prototipo de instrumento de medición de carrocerías de vehículos.</i> V.C.R. Codhe, S.A. Duración 2003-2004. IP: J. J. Aguilar Martín.</p> <p><i>Optimización de sistema estereométrico de medición en línea de intercambiadores.</i> Valeo Térmico, S.A. Duración 2004-2005. IP: J. J. Aguilar Martín.</p> <p><i>Medición óptica de intercambiadores en línea.</i> Valeo Térmico, S.A. Duración 2006-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</p>	



<b>Nombre y apellidos</b>	LUIS MA SERRA DE RENOBLES	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  3 sexenios de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Termodinámica y Termodinámica Técnica  Termotecnia  Introducción al Desarrollo Sostenible para Ingenieros  Indicadores Ambientales de Sostenibilidad y Análisis de Ciclo de Vida  Producción Combinada de Agua y Energía  Tecnologías de Uso Limpio del Carbón</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Síntesis y diseño de sistemas de poligeneración con acumulación térmica y aporte solar para el sector residencial-comercial.</i> CICYT (Programa de energía) ENE2007-67122. Duración: 1/10/2007 – 30/09/2010. IP: Luis M. Serra de Renobales  <i>Determinación del potencial real de reducción de emisiones de efecto invernadero en España mediante co-combustión.</i> CICYT (Programa de energía) ENE2005-00304. Duración, 31/12/2005 – 30/12/2008. IP: F. Javier Royo  <i>Diseño de actividades interuniversitarias de docencia e investigación sobre Política Medioambiental y Desarrollo Sostenible.</i> Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) (Referencia: C/6246/06). Duración: 1/1/2007 – 29/02/2008. Participantes: Universidad de Zaragoza (I3A), Universidad de Campinas (Brasil), Universidad de Amazonas (Brasil), Universidad de Bahía (Brasil), Universidad de Sao Paulo (Brasil). IP: Luis M. Serra</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  Ensinas, A.; Modesto, M.; Nebra, S.A.; Serra, L. <i>Reduction of irreversibility generation in sugar and ethanol production from sugarcane.</i> Energy (2008)  doi:10.1016/j.energy.2008.06.001 FI: 1.172 (22/64).  Rensonnet, T; Uche, J.; Serra, L. <i>Simulation and thermo-economic analysis of different configurations of gas turbine (GT) based dual-purpose power and desalination plants (DPPDP) and hybrid plants (HP).</i> Energy, 32, 6 (2007), pp. 1012-1023. FI: 1.172 (22/64)  Raluy, G.; Serra, L.; Uche, J. <i>Life Cycle Assessment of MSF, MED and RO desalination technologies.</i> Energy, 31, 13 (2006), pp. 2025-2036. FI: 0.935 (23/62)</p> <p><b>Contratos de I+D recientes</b>  <i>Diagnóstico e integración de procesos energéticos.</i> NOVAPAN S.L. IP: J. M. Cózar Bartos  <i>Universidades Responsables ECODES – DGA IP Heloise Buckland</i></p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	FRANCISCO SERRALLER SÁNCHEZ
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Mecánica, Teoría de Máquinas, Taller de Diseño, Taller de Máquinas y Vehículos, Diseño de Máquinas, Elementos de Máquinas, y Criterios de Diseño de Máquinas y sus Elementos</p> <p><b>Proyectos de investigación en curso</b> <i>Caracterización de deformaciones postmoldeo de componentes inyectados con recubrimientos estéticos (IMD) mediante una tecnología.</i> Proyecto I+D DPI2007-63912. Duración: 01/10/2007 – 30/09/2010. IP: J. Castany Valeri</p> <p><i>Análisis de sensibilidad de los sistemas de atemperación de moldes de inyección en operación.</i> Proyecto propio Universidad de Zaragoza, 2008. IP: J. Aísa.</p> <p><i>Grupo consolidado de investigación aplicada TIIP-AITIIP.</i> Diputación General de Aragón (T39). IP: J. Castany Valeri</p> <p><b>Publicaciones recientes</b> J. Castany; D. Mercado; F. Serraller; J. Fuentelsaz. <i>Using attachment systems like transducers to analyze the forces that take place in the injection process.</i> Experimental Techniques, Man. 398. (Aceptado, 2008). FI: 0.400</p> <p>J. Castany, F. Serraller, I. Clavería, C. Javierre, <i>Methodology in gas assisted injection moulding of plastics.</i> Journal of Materials Processing Technology (2003), pp. 214-218. FI: 0,816</p> <p>V. Mateu, I. Clavería, F. Serraller, J. Castany. <i>Máquina de inyección para material plástico perfeccionada.</i> Patente Nº: 9901180(8). País de prioridad: España Fecha de prioridad: 16/12/99. Entidad titular: MATEU Y SOLÉ, S.A. Empresa/s que la están explotando: MATEU Y SOLÉ, S.A.</p> <p>J. Castany, F. Serraller, L. S. Sanz de Galdeano, J. L. Valencia. <i>Change Giver.</i> Patente Nº: ES/30.06.03/ ESA 200301519. País de prioridad: España. Países a los que se ha extendido: AT, BE, DG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR . Fecha de prioridad: 26/06/04. Entidad titular: Azkoyen Medios de Pago, S.A. Empresa/s que la están explotando: Azkoyen Medios de Pago, S.A.</p> <p>F. Serraller, J. L. Valencia, A. Martínez, <i>Devolvedor de monedas.</i> Patente Nº: ES2211346. País de prioridad: España. Países a los que se ha extendido: AT, BE, DG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR . Fecha de prioridad: 1/07/2004. Empresa/s que la están explotando: Azkoyen Medios de Pago, S.A.</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas en curso</b> <i>Diseño y desarrollo de mecanismos de sistemas de abatimiento y anclaje de estructuras y paneles flotantes.</i> CECSA - Pedrola (Zaragoza) y TIIP (Universidad de Zaragoza). Duración: desde octubre 2008. IP: Javier Castany y Francisco Serraller</p> <p><i>Estudio y desarrollo de un deposito extensible.</i> FICOSA - Mollet del Vallés (Barcelona) y TIIP (Universidad de Zaragoza). Duración: desde mayo 2006. IP: Javier Castany</p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	FERNANDO TORRES LEZA
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>
<b>CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>	
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  5 quinquenios docentes  2 sexenios de investigación</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b></p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  Inventario, agrupación y conservación de Maquinaria Industrial. Instituto Aragonés de Fomento, Gobierno de Aragón. Duración: 2000-2005. IP: Fernando Torres Leza</p> <p><i>Exposición Leonardo y las Ciencias.</i> Junta de Castilla y León. Duración: Marzo y Abril 2006. IP: Fernando Torres Leza.</p> <p><i>Optimización de los procesos de conformación de chapa en electrodomésticos de línea blanca, considerando el efecto de los factores no controlables.</i> CICYT, Ministerio de Educación. Duración: 2007 – 2009. IP: Fernando Torres Leza.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  J. J. Aguilar, M. A. Lope, F. Torres, A. Blesa, <i>Development of a stereo vision system for non-contact railway concrete sleepers measurement based in holographic optical elements</i>, Measurement, 38, 2 (2005), pp. 154-165. FI 2005: 0.413 (32/65)</p> <p>J. L. Huertas Talón . F. Torres Leza F. Floren Gómez . V. Hernández Ruiz. <i>Obtaining a program for machining an aerodynamic profile using Matlab</i>. International Journal Advanced Manufacturing Technology, 98 (2006), pp. 656-566. FI: 0.378</p> <p>J. M. Yusta, F. Torres, H. M. Khodr, A. J. Urdaneta. <i>Optimal Scheduling of a Machining Process in Spot Electricity Markets</i>. International Journal of Production Research, 22 (Pendiente de publicación).</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b></p>	

<b>Nombre y apellidos</b>	JOSÉ ANTONIO YAGÜE FABRA	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR CONTRATADO DOCTOR</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b> 1 sexenio de investigación (ACPUA)</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b> Tecnologías de Fabricación e Ingeniería de la Calidad Calidad Industrial y Técnicas de Medición para Producción y Mantenimiento Mecatrónica: diseño, fabricación y calibración de equipos de precisión</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b> <i>Desarrollo y calibración de un sistema de medición por coordenadas de alto rango sin contacto basado en Visión con TRacking para la verificación de máquina herramienta (VITRA). Proyecto I+D DPI2004-06836. Duración: 2004-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</i> <i>Optimización e integración en línea de sistemas de medición sin contacto de productos de geometría compleja para la industria del automóvil. PETRI PET2005_0779. Duración: 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</i> <i>Desarrollo de un sistema flexible para la inspección TOveral de piezas de geometría compleja en el sector de automoción mediante Visión industrial (TOVI). Proyecto I+D DPI2007-61513. Duración: 2008-2010. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p> <p><b>Publicaciones recientes</b> E. Trapet, J. J. Aguilar, J. A. Yagüe, H. Spaan, H., V. Zelený, <i>Self-Centering Probes with Parallel Kinematics to Verify Machine-Tools</i>, Precision Engineering, 30, 2, 2006, pp. 165-179. FI 2005: 0.853 (8/36) J. Santolaria, J. J. Aguilar, J. A. Yagüe, J. Pastor, <i>Kinematic parameter estimation technique for calibration and repeatability improvement of articulated arm coordinate measuring machines</i>, Precision Engineering, 32, 4, 2008, pp. 251-268. FI 2007: 0.733 (16/38) J. A. Yagüe, J. J. Aguilar, J. A. Albajez, J. Santolaria, <i>Characterisation of 1D opto-electronic sensors and their application to angular self-centring probes for machine-tool verification</i>, Measurement, Aceptado (2008) doi:10.1016/j.measurement.2008.03.005. FI 2007: 0.500 (36/67)</p> <p><b>Contratos de I+D con empresas recientes</b> <i>Prototipo de instrumento de medición de carrocerías de vehículos. V.C.R. Codhe, S.A. Duración 2003-2004. IP: J. J. Aguilar Martín.</i> <i>Optimización de sistema estereométrico de medición en línea de intercambiadores. Valeo Térmico, S.A. Duración 2004-2005. IP: J. J. Aguilar Martín.</i> <i>Medición óptica de intercambiadores en línea. Valeo Térmico, S.A. Duración 2006-2007. IP: J. J. Aguilar Martín.</i> <i>Sistema de medición sin contacto de productos de geometría compleja. Valeo Térmico, S.A. Duración 2007-2008. IP: J. J. Aguilar Martín.</i></p>		

<b>Nombre y apellidos</b>	M <sup>a</sup> BELÉN ZALBA NONAY	
<b>Categoría académica</b>	<b>Vinculación a la Universidad</b>	
<b>PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD</b>	PLANTILLA	
<b>Experiencia docente e investigadora o profesional</b>		
<p><b>Sexenios y quinquenios reconocidos</b>  1 sexenio de investigación  3 quinquenios docentes</p> <p><b>Asignaturas impartidas relacionadas con el máster</b>  Climatización y Frío Industrial  Transferencia de Calor, Climatización y Frío Industrial  Almacenamiento de Energía Térmica</p> <p><b>Proyectos de investigación recientes</b>  <i>Implementación y análisis del almacenamiento de energía térmica con materiales de cambio de fase para aplicaciones en climatización.</i> CICYT ENE2005-08256-C02-02. Duración: 1/01/2006 – 31/12/2008. IP: B. Zalba Nonay</p> <p><i>Consorcio Solar de I+D, ConSOLida.</i> CENIT. Enero 2008 - Diciembre 2011</p> <p><i>Contribución del almacenamiento de energía térmica a la eficiencia energética en edificios y en aplicaciones industriales.</i> CICYT. Duración Diciembre 2008 – Diciembre 2011.</p> <p><b>Publicaciones recientes</b>  A. Lázaro, B. Zalba, M. Bobi, C. Castellón, L. F. Cabeza. <i>Experimental study on phase change materials and plastics compatibility.</i> AIChE Journal, 52, 2 (2006), pp. 804-808. FI: 2.153 (7/110).</p> <p>M. Ibáñez, A. Lázaro, B. Zalba, L. F. Cabeza. <i>An Approach to the Simulation of PCM's in Building Applications Using Trnsys.</i> Applied Thermal Engineering, 25 (2005), pp. 1796-1807. FI: 0.777 (27/104).</p> <p>B. Zalba, J. M. Marín, L. F. Cabeza, H. Mehling. <i>Free-Cooling of Buildings with Phase Change Materials.</i> International Journal of Refrigeration – Revue Internationale du Froid, 27, 8 (2004), pp. 839-849. FI:0.889 (16/103)</p> <p><b>Contratos de I+D</b>  <i>Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre almacenamiento de energía térmica mediante materiales de cambio de fase y su aplicación a los sistemas de climatización mediante energía solar.</i> CIATESA. IP: B. Zalba</p> <p><i>Diseño y análisis de un sistema de almacenamiento de energía térmica (TES) con materiales de cambio de fase (PCM) aplicado a salas de temperatura controlada. Modelización y optimización experimental y numérica. Análisis de viabilidad.</i> CIATESA. IP: B. Zalba</p> <p><i>Proyecto CENIT: Consorcio Solar de I+D, ConSOLida.</i> Solúcar R&amp;D S.A, IP: B. Zalba</p>		

## 7.- Recursos materiales y servicios:

7.1 Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Los medios y recursos disponibles son los que ya se están empleando para desarrollar los actuales programas de doctorado. Son compartidos por otras titulaciones del Centro Politécnico Superior y la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza, así como por los estudios propios de la Universidad de Zaragoza con temáticas afines.

El Centro Politécnico Superior dispone de un buen número de servicios y recursos materiales de los que podrá disponer este máster para que se imparta con el máximo de garantías de calidad. En la siguiente página web puede consultarse la guía de servicios e infraestructuras disponibles en el Centro:

[http://www.cps.unizar.es/docs/2006/2006\\_12\\_04\\_quia\\_servicios.pdf](http://www.cps.unizar.es/docs/2006/2006_12_04_quia_servicios.pdf)

Por su parte, los recursos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Industrial de Zaragoza pueden consultarse también en su página web: <http://www.unizar.es/euitiz/euiti.htm>

A su vez, los departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Diseño y Fabricación cuentan también con equipamientos que se utilizan en los programas de doctorado que van a ser sustituidos por el Máster en Sistemas Mecánicos y que, lógicamente, quedarán a disposición de este último.

El departamento de Ingeniería Mecánica dispone de dos aulas informáticas para prácticas docentes, equipadas cada una con 21 ordenadores y un cañón de vídeo y diversos programas de simulación en ingeniería mecánica.

Dentro del Área de Ingeniería Mecánica y del TIIP (Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos, Unidad asociada al CSIC), dependientes del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, se dispone del siguiente equipamiento:

1. Taller de inyección
  - Tres máquinas de inyección de 50, 50 y 100 Toneladas de cierre
  - Extrusora mezcladora de doble husillo
  - Equipo de Termografía
  - Equipamiento auxiliar: Equipo de refrigeración, atemperadores para molde, molino, compresor y más de 30 moldes para enseñanza.
2. Taller de moldes prototipo
  - Centro de mecanizado de 3 ejes Awea
  - Tornos manuales (2)
  - Taladro vertical
3. Sala de prototipado e ingeniería inversa
  - Impresora 3D, Dimension
  - Escáner 3D Roland LPX 600
  - Escáner 3D tipo brazo de FARO con sensor láser
  - Reómetros capilares (2)
  - Durómetro
4. Laboratorio de fotoelasticidad y extensometría
  - Bancos de ensayos fotoelásticos por transparencia y por reflexión
  - Equipo de extensometría
  - Mesa de vibraciones
  - Banco de ensayos de tracción bidimensional
5. Sala de video conferencia
  - Equipada con sistema audio visual que permite el establecimiento de video conferencia con la empresa y cualquier sala del TIIP.
6. Salas de prácticas informáticas (2)
  - Cada una de ellas equipadas con 12 puestos, con los programas Pro/Engineer y Moldflow

- Una de las salas equipada con sistema maestro y con capacidad para 30 personas.
- Software adicional:
  - B-Sim de Accuform (Simulación de procesos de soplado)
  - MSC Nastran, Patran, Adams
  - Software educacional de desarrollo propio FIAPO, TIIPFlow, TIIPCool, etc

Por su parte, el Área de Ingeniería e Infraestructura de los transportes puede poner a disposición del Máster en Sistemas Mecánicos los siguientes laboratorios:

1. Laboratorio de vehículos, equipado con:
  - Frenómetro
  - Bancada de medición de suspensión y rodadura.
  - Plataforma de elevación de diagnóstico de vehículos.
  - Plataformas de simulación virtual de conducción de vehículos.
  - Banco de ensayos de sistemas propulsores alternativos.
2. Laboratorio de materiales avanzados, que consta de dos partes
  - a) Laboratorio de fabricación de probetas o prototipos:
    - contacto a mano con vacío
    - RTM ayudado de vacío
    - Infusión
    - Horno de curado apto para moldeo de preimpregnados
    - Mesas de corte, bombas de vacío, presión, congelador para preimpregnados, horno de curado, sierra de corte, etc.
  - b) Laboratorio de Ensayo:
    - Equipo de extensometría Iotech para medida de deformaciones mediante galgas extensométricas, hasta 24 canales
    - Máquina de ensayos universal Instron con utillajes variados para materiales compuestos y sandwiches incluyendo diversas normas UNE y ASTM para tracción, flexión compresión, viga corta, pelado y demás propiedades para caracterizar composites totalmente
    - Equipo de medida acústico
    - Máquina de impacto de caída vertical.

El Área de Máquinas y Motores Térmicos también dispone de algunas instalaciones que podrían utilizarse para impartir el Máster en Sistemas Mecánicos, entre las que se encuentran:

- Laboratorio de determinación de propiedades termofísicas .(DSC, laser flash.)
- Instalación de ensayo de equipos de climatización.
- Instalación de ensayo de refrigeración solar con absorción

A su vez, en el Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras se dispone de un laboratorio equipado con dos polariscopios circulares para realizar análisis fotoelásticos, así como de medios para realizar medidas extensométricas, que pueden ser de utilidad en las prácticas de distintas asignaturas del máster.

Finalmente, el departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación cuenta con diversas salas informáticas y son de especial relevancia el Taller de Mecánica de Precisión y el Laboratorio de Metrología de Fabricación de la Universidad de Zaragoza. Entre los equipos aplicables se hallan:

Laboratorio de metrología de fabricación de la Universidad de Zaragoza. Su función es la realización de mediciones y calibraciones en metrología de fabricación. Los medios disponibles son:

- Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con palpador continuo y software CALYPSO.
- Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y software METROLOG XG.
- Láser Tracker Leica LTD 600.
- Interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos.
- Brazo de medida, marca FARO.
- Cross-Grid-Encoder de Heidenhain.
- Medidora de una Coordenada Horizontal de gran precisión para la calibración de palpadores ópticos.
- Niveles electrónicos WYLER de alta precisión.

- Calibradores de cámaras CCD. Cámaras CCD, palpadores inductivos, LVDT's, led's, psd's,... (componentes opto-electrónicos para desarrollo de sistemas de medida).
- Sistema de iluminación estructurada basado en láser y redes de difracción.
- Tarjetas de entradas y salidas de datos, tarjetas de captura y compresión de imágenes.

Taller de mecánica de precisión de la Universidad de Zaragoza. En este taller se pueden realizar piezas y prototipos mecánicos de precisión. En él se hallan los siguientes medios:

- Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas. 2 Tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR. Torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. Torno convencional PINACHO modelo L-1/260.
- Centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR. Fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR. Fresadora universal FEXAC modelo UE.
- Rectificadora cilíndrica THURTHIL modelo XHO. Rectificadora tangencial CHEVALIER modelo FSG-818 AD. Rectificadora tangencial INGAR modelo RT-618-1A. Rectificadora plana AKA. Rectificadora cilíndrica GER modelo A2.
- Electroerosión de hilo ONA y de penetración ONA modelo COMPACT-2.
- Roscadora neumática CMA.
- Grupo de soldadura al arco modelo GAR-600. Equipo de corte por plasma SAF modelo NERTA 520 SR.
- Prensa hidráulica ZAID. Sierra de cinta vertical SAMUR modelo S-300. 2 Sierras alternativa UNIZ.
- Taladro de sobremesa HEDISA modelo TD17/R. Afiladora universal ELITE modelo AR5-E.
- Herramientas y utillajes de taller mecánico.

## 7.2. Previsión de adquisición de los recursos necesarios y no disponibles

Dado que para desarrollar el Máster en Sistemas Mecánicos se podrá disponer de todos los medios docentes empleados hasta ahora en los programas de doctorado a cuyos periodos docentes sustituye, así como de las recursos generales (aulas, secretaría, biblioteca, etc.) del Centro Politécnico Superior y de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza, no se prevé la necesidad de adquirir nuevos recursos.



## 8.- Resultados previstos:

8.1. Estimación de los valores para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento.

8.1.1. Tasa de Graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

A partir de la experiencia de los programas de doctorado de los que parte esta propuesta, se plantea una tasa de graduación del 70%.

8.1.2. Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior

A partir de la experiencia de los programas de doctorado de los que parte esta propuesta, se plantea una tasa de abandono del 20%.

8.1.3. Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

A partir de la experiencia de los programas de doctorado de los que parte esta propuesta, se plantea una tasa de eficiencia del 90%.

8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos fin de máster, etc.

La Comisión de Garantía de Calidad del Master (ver composición y funciones en el punto 9.1 de la presente memoria) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen su plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Master, elaborada por la citada Comisión de Garantía de Calidad del master.

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del Cuestionario de la Experiencia de los Estudiantes en el Master y las entrevistas que la Comisión de Calidad realiza entre profesores y estudiantes. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito, abandono y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y la Comisión de Garantía de Calidad del master, en

segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección o Decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Los documentos y procedimientos de la Universidad de Zaragoza relacionados con el análisis de los resultados de aprendizaje se pueden encontrar en las siguientes direcciones:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C8-DOC2.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C8-DOC2.pdf)

- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C8-DOC1.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C8-DOC1.pdf)

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

## 9.- Sistema de garantía de calidad:

El sistema de garantía de calidad y análisis de los resultados de la Universidad de Zaragoza, que puede encontrarse en la dirección: [http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC1rev.2-1f.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC1rev.2-1f.pdf) tiene por objeto establecer las fuentes de información a tener en cuenta y el proceso a seguir por los centros de la Universidad de Zaragoza para medir y analizar, según los objetivos marcados, los resultados para, así, garantizar la calidad y definir las acciones de mejora del programa formativo y en especial el plan de estudios en lo que se refiere al aprendizaje, el profesorado, la inserción laboral, los programas de movilidad, la satisfacción de los grupos de interés, sugerencias y reclamaciones, así como cualquier otro resultado que pueda afectar a la calidad de las enseñanzas que se imparten en cada centro.

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

### 9.1. Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios

La calidad y los planes de mejora representan un motivo de gran interés y atención en el Centro desde hace ya varios años. Este interés se plasma en la existencia de una Comisión de Calidad del Centro, de una Subdirección específica de Calidad y de un apartado específico en la web del Centro (<http://www.cps.unizar.es/> itinerario: Info sobre CPS – El CPS – Calidad).

El Subdirector de Calidad tiene asignadas las siguientes funciones:

- Presidente de la Comisión de Calidad.
- Responsable de calidad de las actividades del Centro.
- Proponer y realizar el seguimiento del plan de mejora de la calidad
- Seguimiento, actualización del plan estratégico.
- Responsable de elaborar, mantener y actualizar un conjunto de indicadores de la actividad de la Comunidad Universitaria del Centro

El Reglamento del Centro, en su artículo 22, regula los aspectos de la Comisión de Calidad del Centro, en lo que se refiere a su composición, duración del mandato y sus funciones:

1. La Comisión de Calidad, que estará formada por un profesor de cada una de las titulaciones que se impartan en el Centro, un estudiante y un profesional de administración y servicios elegidos por la Junta, actuará como Comité de Calidad del Centro. El Administrador del Centro será miembro nato de ésta Comisión.
2. El mandato de los miembros de la Comisión de Calidad será de cuatro años, salvo en los alumnos que será bianual.
3. La Comisión de Calidad estará presente en los procesos de evaluación y acreditación de las titulaciones y servicios que se realicen en el Centro.
4. Las funciones de la Comisión de Calidad son:
  - Proponer y realizar el seguimiento del plan de mejora de la calidad que cubra, especialmente, los ámbitos de organización académica, dirección, gestión administrativa, servicios, infraestructuras e inserción laboral de egresados.
  - Elaborar, mantener y actualizar un conjunto de indicadores de la actividad de la Comunidad Universitaria del Centro, que sirvan tanto para los procesos de evaluación o acreditación de sus titulaciones como para el seguimiento de los planes estratégicos del Centro.
  - Dar continuidad a la toma de datos que permitan la mejora continua de los servicios, procesos y actividades del Centro.
  - El seguimiento de los indicadores relevantes de calidad y rendimiento de las titulaciones, con énfasis particular en aquellos que se requieran en los procesos de evaluación y acreditación.
  - Revisión de los procedimientos y de los flujos de información de todas las actividades del centro.
  - Colaborar, con carácter general, en los procesos de calidad de la Universidad.

Su composición actual es la siguiente:

#### COMISIÓN DE CALIDAD

- Presidente: Fernando Tricas García (LSI; Subdirector de Calidad)
- Administradora del CPS: Soledad Pérez Pérez

#### PROFESORES (elegidos el 26/05/2005)

- Alzqueta Anía, Uxue (TMA; prof. Ingeniería Química)
- Asín Lafuente, Jesús (EIO, prof. Ingeniería de Telecomunicación)
- Latorre Andrés, Pedro (LSI, prof. Ingeniería Informática)
- Yagüe Fabra, José Antonio (IPF, prof. Ingeniería Industrial)

#### ESTUDIANTES (Elegidos el 24/05/2007, para dos años)

- Pérez Porcar, Cristina
- Suplente: Calvo Calvo, Carolina

PAS:

- 

Así mismo cabe señalar en este punto a la institución del Defensor Universitario de la Universidad de Zaragoza como una institución garante de la calidad universitaria en todos sus ámbitos, tal y como recogen los estatutos de la universidad de Zaragoza en su artículo 89.2.

## 9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

El procedimiento general de la Universidad de Zaragoza para evaluación de la actividad docente: [http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC2.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC2.pdf) regula el modo en que la Universidad de Zaragoza evaluará la actividad docente de su profesorado a partir de las valoraciones realizadas por los estudiantes y de otras fuentes de información provenientes de profesores, departamentos o centros universitarios.

También es de aplicación aquí el sistema de garantía de calidad y análisis de los resultados de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC1rev.2-1f.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC1rev.2-1f.pdf)

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

## 9.3. Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

El procedimiento general de la Universidad de Zaragoza para la gestión y la revisión del desarrollo de las prácticas externas en empresa, según los convenios de cooperación educativa se encuentra en:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC3.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC3.pdf)

El objetivo de estos convenios es que los alumnos de los últimos cursos de carrera consigan su primera experiencia profesional, con el fin de que tengan la oportunidad de poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos y aumentar así sus posibilidades de empleo.

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

## 9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los egresados y de la satisfacción con la formación recibida

Procedimiento general de la Universidad de Zaragoza para el seguimiento de la inserción laboral de los titulados está expuesto en:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC4.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC4.pdf)

Por su parte, el procedimiento general de la Universidad de Zaragoza para conocer y analizar la satisfacción de los diferentes colectivos vinculados a una titulación respecto a los distintos aspectos que intervienen en la misma es:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5.pdf)

Este procedimiento pretende difundir sus actuaciones de manera que éstas sean públicas y de fácil acceso para la comunidad universitaria.

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

## 9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios etc.) y de atención a las sugerencias o reclamaciones.

La Universidad de Zaragoza, dentro de su Sistema de Garantía de Calidad, cuenta con distintos formularios para evaluar la satisfacción de todos sus colectivos, que son plenamente aplicables al Máster en Sistemas Mecánicos. La periodicidad con la que se realizarán las encuestas de satisfacción a cada colectivo serán anuales.

### 9.5.1. Para los estudiantes

El cuestionario de satisfacción de los estudiantes de la Universidad de Zaragoza es:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX1.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX1.pdf)

#### 9.5.2. Para el personal académico

Por su parte, el cuestionario de satisfacción del personal académico de la Universidad de Zaragoza es:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX1.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX1.pdf)

#### 9.5.3. Para el personal de administración y servicios

El cuestionario de satisfacción del personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza se encuentra en:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX2.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC5-ANX2.pdf)

#### 9.5.4. Procedimiento de atención a las sugerencias o reclamaciones

Finalmente, el procedimiento general de la Universidad de Zaragoza para reclamaciones y sugerencias es:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/C9-DOC6.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/C9-DOC6.pdf)

Este procedimiento regula el modo en que se recogerán y tramitarán las iniciativas de los usuarios conducentes a la mejora de los centros, titulaciones y servicios administrativos de la Universidad; así como las reclamaciones a que puedan dar lugar las tardanzas, desatenciones u otras anomalías que se observen en el funcionamiento de los mismos.

VER FICHAS DE PROCESOS ANEXOS A LA MEMORIA

#### 9.6. Criterios específicos en el caso de extinción del título

La Comisión de Calidad del Centro analizará las tasas de abandono, graduación y eficiencia del máster y, si se incumplen en un porcentaje superior al 75% respecto de lo establecido en esta memoria de verificación durante un periodo de tres años consecutivos, se procederá a la extinción del título.

Por otra parte, se deberá analizar si la demanda de la titulación de máster se ajusta a los parámetros establecidos y, si durante tres cursos consecutivos resulta claramente inferior a lo previsto en esta memoria, podrá determinarse la extinción del título.

Estos criterios se corresponden con el general de la Universidad de Zaragoza, recogido en: [http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC8.pdf](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos/def/C9-DOC8.pdf)

#### 9.7. Mecanismos para publicar la información del plan de estudios, su desarrollo y resultados, para que llegue a todos los implicados o interesados (estudiantes, profesorado, personal de apoyo, futuros estudiantes, agentes externos, etc.)

##### 9.7.1. Información obtenida sobre el desarrollo de las titulaciones y programas.

Para la obtención de información sobre el desarrollo de la titulación, el equipo de dirección del Centro, así como los Coordinadores de Titulación y la Comisión de Calidad del Centro tienen acceso a la aplicación UNIVERSITAS XXI – DATA WAREHOUSE

Esta herramienta informática muestra la información integrada de los distintos sistemas gestores de datos (People, Pod, Sigma, Sorolla, aplicaciones internas...) y permite consultarlos a través de internet y exportarlos a otras aplicaciones informáticas (excel, word...).

Constituye, por tanto, un soporte de los procesos de toma de decisiones y planificación estratégica, así como de otros procesos de gestión. Además, puede servir como fuente de datos en los procesos de evaluación, acreditación y elaboración de estadísticas universitarias. En caso de necesidad de otros indicadores, el Centro puede recabar información específica relativa al desarrollo de cada una de las titulaciones impartidas de la Unidad de Racionalización de la Universidad de Zaragoza.

Anualmente, se obtienen y analizan por la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia del Centro. El resultado de dicho análisis se plasma en un informe global de resultados.

Por otra parte, el Centro ha establecido una sistemática de encuesta a los egresados de los programas formativos impartidos en él y cuenta, además, con los resultados del Observatorio de empleo de Universa.

#### 9.7.2. Información facilitada a los grupos de interés.

El Centro dispone de vías de comunicación específicas o generales de la Universidad de Zaragoza para informar a los grupos de interés (incluyendo los distintos niveles de la estructura organizativa del Centro) acerca de asuntos relevantes de su funcionamiento. A continuación se describen distintos cauces comunicativos utilizados según la información a transmitir.

##### 9.7.2.1 Información relativa a la oferta formativa y a los objetivos y planificación de las titulaciones.

Las vías de comunicación interna y externa sobre la oferta formativa y los objetivos y la planificación de las titulaciones son amplias e incluyen:

1. <http://www.cps.unizar.es/>

2. Base de datos académica de la Universidad: <http://ebro3.unizar.es:8080/acad/FMPro>

El programa de las materias que constituyen el Plan de estudios figura en la base de datos académica publicada en la página web de la Universidad de Zaragoza y actualizada anualmente: <http://ebro3.unizar.es:8080/acad/FMPro>

Dicha base de datos contiene:

- Objetivos del programa formativo
  - Características generales de las materias o asignaturas
  - Objetivos específicos de las materias o asignaturas
  - Contenidos del programa, incluyendo las prácticas
  - Personal académico responsable de las materias
3. CD de matrícula entregado a los alumnos. Incluye información general relativa a todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza, entre la cual destaca la contenida en la base de datos académica.
4. Folletos relativos a las titulaciones del centro y paneles informativos expuestos en su sede.
5. Participación en ferias, generales o específicas. A modo de ejemplo se pueden citar los siguientes eventos, que pueden tener continuidad temporal:
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo
  - Participación en APERTA. La Universidad en la calle.
  - Participación en EmpZar (Feria de empleo de la Universidad de Zaragoza)

<http://empzar.unizar.es/>

Estas ferias son acciones institucionales que forma parte de los mecanismos generales de captación de alumnos de la Universidad.

6. Organización, a petición de los centros de educación secundaria interesados, de visitas guiadas a los Centros.

7. Impartición de charlas de orientación académica en centros de educación secundaria que lo soliciten.

##### 9.7.2.2 Información relativa a las políticas de acceso de los estudiantes

Las políticas de acceso de los estudiantes son públicas y se pueden consultar en la página web de la Universidad de Zaragoza: [www.unizar.es](http://www.unizar.es).

##### 9.7.2.3 Información relativa a los programas de orientación de los estudiantes

1. Programa Tutor.

La página web del Centro informa sobre el Programa Tutor. Dicha información incluye la descripción del programa, su evaluación e informes.

2. Cursos preparatorios

En la página web del Centro se publica la información relativa a los cursos preparatorios ofertados para la titulación.

3. Servicios de orientación específicos

Este servicio es fruto de un convenio de colaboración entre la Universidad y el Ayuntamiento de Zaragoza. Consta de:

- Asesoría jurídica.

- Asesoría de estudios.
- Asesoría psicológica.
- Asesoría sexológica.

Las consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico.

Asimismo, se pueden realizar consultas a través de las siguientes direcciones de correo electrónico:

Asesoría Jurídica:

Universidad: [juridica@unizar.es](mailto:juridica@unizar.es)

CIPAJ: [juridicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:juridicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría de Estudios:

Universidad: [estudios@unizar.es](mailto:estudios@unizar.es)

CIPAJ: [estudioscipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:estudioscipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Psicológica:

Universidad: [psicolo@unizar.es](mailto:psicolo@unizar.es)

CIPAJ: [psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Sexológica:

Universidad: [sexolo@unizar.es](mailto:sexolo@unizar.es)

CIPAJ: [sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Además de la asesoría personalizada, se ofrecen los cursos-talleres y la colección "Sal de Dudas", donde se dan a conocer, de forma sencilla y directa, los temas, las dudas y los problemas de interés más general; apuntando, además, posibles vías de solución y recursos disponibles. Ubicación: Universidad de Zaragoza: Campus Pza. San Francisco, Residencia de Profesores, 4º derecha, Calle Pedro Cerbuna, 12 (esquina c/Domingo Miral). Teléfono: 976 761 356. Internet: [www.unizar.es](http://www.unizar.es) - correo electrónico: [asesoria@unizar.es](mailto:asesoria@unizar.es)  
Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ: Casa de los Morlanes, Plaza de San Carlos, 4. Teléfono: 976 721 818. Internet: [www.cipaj.org](http://www.cipaj.org) - correo electrónico: [cipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:cipaj@ayto-zaragoza.es)

9.7.2.4 Información relativa a las metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación. La base de datos académica publicada en la página web de la Universidad de Zaragoza y actualizada anualmente: <http://ebro3.unizar.es:8080/acad/FMPro> incluye, para cada materia, la metodología docente y la forma de evaluación.

9.7.2.5 Información relativa a las prácticas externas

UNIVERSA: Universitarios en la empresa, se crea a través de un convenio firmado entre la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón.

Los objetivos que se persiguen, impulsando las prácticas de estudiantes en empresas e instituciones son:

- Mejorar la inserción del titulado universitario en el mercado de trabajo
- Adecuar los Recursos Humanos a las necesidades de las empresas
- Dotar a los universitarios de una formación práctica acorde a los estudios realizados

Todo ello con el objeto de acercar el mundo académico al empresarial.

La información relativa a las prácticas de estudiantes en empresas e instituciones se puede consultar en: <http://www.unizar.es/universa/>

9.7.2.6 Información relativa a movilidad

La Oficina de Relaciones Internacionales facilita a través de su página web información general a los estudiantes que van a participar en intercambios con otras universidades extranjeras (destinos, coordinadores, procedimientos, impresos en formato electrónico, becas, documentación de universidades extranjeras, preguntas más frecuentes, etc.). Además, realiza las siguientes tareas:

- Gestión administrativa de los Programas Interuniversitarios de intercambio de estudiantes, tanto a nivel nacional (SENECA-SICUE) como internacional (ECTS, Sócrates, Erasmus,...) bajo la dirección del Subdirector de Relaciones Internacionales, y en coordinación con el Vicerrectorado y el Negociado de Relaciones Internacionales.
- Gestión del proceso de selección de los alumnos nacionales que van a participar en los Programas.
  - Revisión y actualización de los Programas.
  - Recepción de los alumnos extranjeros admitidos para cursar estudios en el Centro dentro de los Programas Interuniversitarios, así como información sobre cuestiones que puedan afectarles como participantes de dichos Programas.

- Tramitación y expedición de documentos derivados de la participación en los Programas Interuniversitarios tanto para alumnos españoles como extranjeros.

#### 9.7.2.7 Información relativa a alegaciones, reclamaciones y sugerencias

##### 1. Centro de Información Universitaria y Reclamaciones (CIUR)

El Centro de Información Universitaria y Reclamaciones de la Universidad de Zaragoza <http://wzar.unizar.es/servicios/ciur/> ofrece:

- Información de carácter general sobre la Universidad de Zaragoza: acceso, oferta de estudios, planes de estudio, tercer ciclo, títulos propios, matrícula, becas, convalidaciones, cursos de verano, información administrativa, etc.

- Tramitación de las reclamaciones presentadas ante aquellas situaciones que, no hallándose sujetas al procedimiento reglado, el usuario considera que se produce un desajuste en el funcionamiento que puede afectar a la calidad del servicio.

En estos momentos la Universidad de Zaragoza dispone de dos oficinas de información universitaria. Una se encuentra en el Edificio de Información y Servicios situada a la entrada del Campus de la plaza de San Francisco, y la otra emplazada de manera provisional en el Edificio Ada Byron (conserjería) del Campus Río Ebro.

##### 2. Defensor Universitario

El Defensor Universitario defiende los derechos y libertades de los miembros de la comunidad universitaria en las relaciones que estos mantienen con los diferentes órganos y servicios universitarios. Sus competencias son:

- Atender las quejas y peticiones formuladas por miembros de la Universidad de Zaragoza
- Recibir quejas o informaciones sobre disfunciones, irregularidades o carencias detectadas en el funcionamiento de los servicios universitarios
- Abordar el estudio de problemas generales que tengan relación con las quejas, peticiones o
- informaciones recibidas
- Recabar información de todas las autoridades y órganos de la Universidad, así como de los miembros de la comunidad universitaria, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- Realizar recomendaciones a autoridades u órganos, incluso de reforma normativa.

Cualquier miembro de la comunidad universitaria, a título individual o colectivo, si considera que algún órgano de gobierno, autoridad académica o servicio universitario ha vulnerado sus derechos o lesionado sus intereses legítimos. El procedimiento para ello se detalla en la página web: [http://www.unizar.es/defensor\\_universitario/](http://www.unizar.es/defensor_universitario/)

El Defensor Universitario se pronunciará, mediante informe, acerca de las quejas o peticiones admitidas a trámite. Dichos informes se comunicarán al peticionario o peticionarios y al órgano o servicios afectados.

Los informes del Defensor Universitario no tienen la consideración de actos administrativos, y por tanto no pueden ser objeto de recurso. No son jurídicamente vinculantes.

El Defensor Universitario someterá a la consideración del Claustro los informes que considere de interés y sobre aquellos temas que sean solicitados por, al menos, un décimo de los miembros del Claustro. Anualmente, el Defensor Universitario presentará al Claustro Universitario una memoria de actividades, que se publicará en:

[http://www.unizar.es/defensor\\_universitario/intermediainformes.htm](http://www.unizar.es/defensor_universitario/intermediainformes.htm).

##### 3. Tablón de anuncios

Los resultados de las alegaciones y reclamaciones presentadas en relación con determinados procesos de gestión del Centro (por ejemplo, procesos electorales) se registran y publican en el tablón de anuncios de Secretaría del centro.

#### 9.7.2.8 Acceso, evaluación, promoción y reconocimiento del personal académico y de apoyo.

La página web del Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/vr\\_profesorado/](http://www.unizar.es/vr_profesorado/) y la de la Vicegerencia de Recursos Humanos:

<http://www.unizar.es/gobierno/gerente/vghumanos/pdi/index.html?menu=humanos>

ofrecen información relativa al acceso, la evaluación, la promoción y el reconocimiento del personal académico.

La página web de la Vicegerencia de Recursos Humanos de la Universidad de Zaragoza

<http://www.unizar.es/gobierno/gerente/vghumanos/pdi/index.html?menu=humanos>

ofrece información relativa al acceso, la evaluación, la promoción y el reconocimiento del personal administrativo y de servicios.



#### 9.7.2.9 Los servicios y la utilización de los recursos materiales.

Los servicios generales prestados por la universidad de Zaragoza se describen en la página web de la Universidad de Zaragoza <http://wzar.unizar.es/servicios>.

Análogamente, los servicios específicos prestados en el centro se describen en <http://www.unizar.es/cps>.

#### 9.7.2.10 Los resultados de la enseñanza (en cuanto al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los distintos grupos de interés).

Se publica en la memoria anual del Centro un resumen de indicadores de resultados del programa formativo.

El observatorio de empleo de Universa:

<http://www.unizar.es/universa/cobservatorio/index.htm> ofrece información relativa a la inserción laboral de los egresados por titulaciones

#### 9.7.2.11 Otros cauces de información.

Otros cauces de información acerca de temas académicos son:

1. Tablón de anuncios de Secretaría
2. Tablón de anuncios de la titulación
3. Pantalla de televisión
4. Listas institucionales de correo electrónico. Existen listas de correo institucionales, dirigidas a PDI, PAS y alumnos del Centro, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web: <http://www.unizar.es/sicuz/listas/index.html?menu=listas>
5. Información corporativa en la web de la Universidad de Zaragoza: <http://sicuz.unizar.es/infocorpuz.html?menu=infocorpuz>

En este apartado figura el acceso a información que pertenece a bases de datos centralizadas. Dichos datos han sido recogidos a través de procedimientos administrativos normalizados y regulados por los responsables universitarios. En muchos casos la consulta de esos datos sólo se puede realizar mediante identificación y contraseña asegurando de este modo la confidencialidad.

### 9.7.3. Control de la información facilitada a los grupos de interés.

La sistemática establecida para el control, la revisión periódica y la mejora continua de la información pública que se facilita a los grupos de interés; así como los procesos de toma de decisiones relacionados con la publicación de la información sobre los programas y títulos ofertados por el Centro es la siguiente:

#### 9.7.3.1 Generalidades

El Centro considera una obligación propia mantener informados a sus grupos de interés sobre su estructura organizativa, titulaciones y programas, por lo que publican, y revisan periódicamente, información actualizada sobre las mismas.

En cuanto a las titulaciones y programas, se informa, al menos, sobre:

- La oferta formativa
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones
- Las políticas de acceso y orientación de los estudiantes
- Las metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación (incluidas las prácticas externas)
- Las posibilidades de movilidad
- Los mecanismos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias
- Los procedimientos de acceso, evaluación, promoción y reconocimiento del personal académico y de apoyo
- Los servicios que ofrece y la utilización de los recursos materiales
- Los resultados de la enseñanza (en cuanto al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los distintos grupos de interés).

#### 9.7.3.2 Obtención de la información

La Comisión de Garantía de Calidad del centro, con periodicidad anual o inferior ante situaciones de cambio, ha de proponer qué información publicar, a qué grupos de interés va dirigida y el modo de hacerla pública. Estas propuestas se remiten al Equipo de Dirección para su aprobación o remisión a la Junta de Centro.

Obtenida la aprobación, el Representante de la Dirección del Centro en materia de Calidad ha de obtener la información indicada bien en el propio Centro (el SGIC contiene y genera una buena parte de esa información) o en los correspondientes Servicios Universitarios.

#### 9.7.3.3 Difusión

La Comisión de Calidad revisa esta información, comprobando que sea fiable y suficiente, y la pone a disposición del Equipo de Dirección del Centro para que sea éste quien se responsabilice de su difusión.

El Coordinador de Calidad, asume la responsabilidad de comprobar la actualización de la información publicada por el Centro, haciendo llegar cualquier observación al respecto a la Comisión de Calidad para que sea atendida.

### **10.- Calendario de implantación:**

#### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación.

Se prevé comenzar a impartir el máster el curso 2009/10, de forma que sustituya al periodo docente de los programas de doctorado en Diseño y Desarrollo de Componentes de Plástico Inyectados, Ingeniería Civil, Ingeniería de Diseño y Fabricación, Nuevas Tecnologías en Automoción y Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios.

#### 10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

El reconocimiento de créditos de los programas de doctorado en Diseño y Desarrollo de Componentes de Plástico Inyectados, Ingeniería Civil, Ingeniería de Diseño y Fabricación, Nuevas Tecnologías en Automoción y Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios se hará en función de las asignaturas de estos programas de doctorado que tengan continuación en el máster propuesto.

La Comisión Académica del Máster establecerá las tablas de convalidación para cada una de las asignaturas de los citados programas de doctorado.

La solicitud del reconocimiento de créditos deberá realizarse al efectuar la matrícula. La Comisión Académica del Máster resolverá en el plazo de un mes.

En ningún caso se podrá superar por este sistema el proyecto de fin de máster.

#### 10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

La implantación del máster propuesto supondrá la extinción de los periodos docentes de los programas de doctorado en Ingeniería Civil, Diseño y Desarrollo de Componentes de Plástico Inyectados, Ingeniería de Diseño y Fabricación, Nuevas Tecnologías en Automoción y Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios, a los que sustituye.

Las tablas de reconocimiento de créditos con respecto a los periodos docentes de los programas de doctorado anteriormente mencionados se presentan a continuación.

<b>Código</b>	<b>Curso del programa de DISEÑO Y FABRICACIÓN</b>	<b>Créditos</b>
5002029	<a href="#">Diseño Industrial</a>	5
5002423	<a href="#">Integración de la planificación de producción y mantenimiento</a>	6
5002319	<a href="#">Diseño industrial: evolución histórica y metodológica</a>	3
5002301	<a href="#">El diseño mecánico en la ingeniería</a>	6
5002432	<a href="#">Procesos de fundición en arena</a>	3
5002426	<a href="#">Personajes de síntesis y bioinfografía</a>	6
5002433	<a href="#">Aplicación de técnicas de simulación a procesos logísticos y de fabricación</a>	6
5002434	<a href="#">Mecanizado de piezas con geometría compleja</a>	4
5002442	<a href="#">La fabricación mecánica: Historia y productos</a>	6
5002444	<a href="#">Análisis y diseño funcional de productos tecnológicos</a>	6
5002445	<a href="#">Captura de movimiento para evaluación ergonómica en puestos de trabajo</a>	4
5002459	<a href="#">Econofísica y Análisis Técnico de los mercados financieros</a>	4
5004501	<a href="#">Técnicas estadísticas para investigadores: regresión y diseño experimental</a>	3
5004505	<a href="#">Diseño, cálculo y optimización de semirremolques mediante técnicas numérico-experimentales</a>	3
5002461	<a href="#">Planificación de procesos de conformación de chapa y tubo</a>	5
5002462	<a href="#">Mecatrónica: diseño, fabricación y calibración de equipos de precisión</a>	6
5002463	<a href="#">Técnicas de medición geométrica aplicadas al sector del transporte</a>	4
5002464	<a href="#">Técnicas y equipos de medición y calibración en metrología dimensional</a>	6
5002465	<a href="#">Diseño Asistido de Prototipos Electrónicos</a>	6

<b>Código</b>	<b>Curso del programa de INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>Créditos</b>
5004490	Diseño óptimo de estructuras	3
5004495	Mecánica de la fractura	3
5004496	Fiabilidad estructural	3
5004432	Implementación y uso del M.E.F.	4
5004433	Elementos finitos geoméricamente no lineales	3
5004434	Elementos finitos en inelasticidad	3

<b>Código</b>	<b>Curso del programa de NUEVASTECNOLOGIAS EN AUTOMOCION</b>	<b>Créditos</b>
5004096	<a href="#">Cálculo y diseño avanzado de componentes vehiculares</a>	3
5004301	<a href="#">Automóviles híbridos y eléctricos</a>	3
5004302	<a href="#">Diseño estático, dinámico y frente a vuelco de estructuras de autobuses.</a>	3
5004309	<a href="#">Acústica Industrial y Medioambiental</a>	3
5004311	<a href="#">Aplicaciones del análisis de vibraciones en la industria.</a>	3
5004403	<a href="#">Accidentes de tráfico: problemática e investigación</a>	6
5004404	<a href="#">Simuladores de conducción y realidad virtual</a>	3
5004405	<a href="#">Gestión del Transporte</a>	3
5004422	<a href="#">Fabricación y ensayo de absorbedores de energía avanzados en automoción</a>	3
5004423	<a href="#">Diseño y cálculo de elementos absorbedores de energía avanzados en automoción</a>	3
5004466	<a href="#">Nuevos problemas dinámicos en trenes de Alta Velocidad</a>	3
5004499	<a href="#">Técnicas teórico-experimentales para el análisis de ruido y vibraciones en el automóvil</a>	4
5004500	<a href="#">Comportamiento plástico y en fatiga de materiales metálicos. Aplicación en automoción.</a>	3
5004501	<a href="#">Técnicas estadísticas para investigadores: regresión y diseño experimental</a>	3
5004505	<a href="#">Diseño, cálculo y optimización de semirremolques mediante técnicas numérico-experimentales</a>	3
5004306	<a href="#">Nuevos materiales en el automóvil</a>	3
5004114	<a href="#">Mecánica Avanzada de Materiales Compuestos para el Transporte y el Automóvil</a>	3

<b>SISTEMAS MECÁNICOS</b>		<b>Convalidable por</b>			
1	Análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento	7	5004096	5004302	
2	Sistemas de fabricación y medición	7	5002442 y 5002434		5002463 y 5002432
3	Diseño de equipos y sistemas térmicos	6			
4	Modelos de análisis de elementos de vehículos	5	5004432	5004433	5004434
5	Diseño resistente óptimo de componentes y sistemas mecánicos	5	5004490	5004432	
6	Técnicas de calidad en sistemas mecánicos	5	5004495	5004496	
7	Diseño avanzado de componentes mecánicos	5			
8	Diseño de componentes mecánicos con materiales plásticos	5			
9	Métodos numéricos y gráficos avanzados en el diseño cinemático y dinámico de mecanismos	5			
10	Materiales avanzados en sistemas automóviles	5	5004306 y 5004114		5004500 y 5004505
11	Arquitectura de vehículos y sistemas de propulsión	5	5004301 y 5004404		
12	Seguridad activa y pasiva en vehículos	5	5004403	5004422 y 5004423	
13	Climatización	5			
14	Integración energética en vehículos y sistemas mecánicos	5			
15	Sistemas avanzados de producción de energía	5			
16	Diseño y modelización de sistemas productivos y logísticos	5	5002444	5002433	5002029 5002423
17	Mecatrónica y metrología de precisión	5	5002464	5002462	
18	Optimización de procesos de fabricación de componentes mecánicos	5	5002461		