

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad Politécnica de Madrid	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial	28026778	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctor	Ingeniería de Producción y Diseño Industrial		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid			
NIVEL MECES			
4			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Emilio Gómez García	Director de la ETSIDI		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	09356585R		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Asunción de María Gómez Pérez	Vicerrectora de de Investigación, Innovación y Doctorado		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	08821929A		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Emilio Gómez García	Director de la ETSIDI		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	09356585R		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Avda. Ramiro de Maeztu, 7	28040	Madrid	662630414
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
adjunto.vdoctorado@upm.es	Madrid		913365974

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 13 de noviembre de 2017
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid	No		Ver anexos. Apartado 1.
ISCED 1		ISCED 2		
Ingeniería y profesiones afines		Industria manufacturera y producción		
AGENCIA EVALUADORA		UNIVERSIDAD SOLICITANTE		
Fundación para el Conocimiento Madrimasd		Universidad Politécnica de Madrid		

Páginas 4 a 6: Justificación de las alegaciones presentadas

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO

1.2 CONTEXTO

Contexto científico-tecnológico

La ingeniería industrial es una disciplina amplia que abarca la formación y la investigación básica y aplicada sobre el diseño, la mejora y la instalación de sistemas integrados que incluyen personas, materiales, información, equipos y energía.

La Ingeniería de Producción puede considerarse uno de los ámbitos esenciales de la ingeniería industrial, que abarca, entre otras áreas de investigación, desarrollo e innovación: el diseño y optimización de productos, la simulación, los procesos de fabricación, la selección de materiales, aspectos logísticos, medioambientales y de gestión. Por su parte, siendo el diseño una fase indispensable en cualquier actuación de ingeniería, el Diseño Industrial está en el comienzo de cualquier proceso productivo. Aporta la concepción y especificaciones necesarias para optimizar la función, el valor, el impacto ambiental o la estética de los nuevos productos, sistemas o servicios.

Las líneas de investigación actuales en el ámbito de la Ingeniería de Producción y el Diseño Industrial incluyen el diseño y desarrollo de procesos y sistemas de suministro, fabricación y distribución, la gestión de la calidad, los análisis de ciclo de vida, la eficiencia energética, el modelado y optimización de sistemas de producción complejos, la automatización de procesos y la incorporación de sistemas inteligentes, la sensorización, monitorización y diagnóstico de los procesos productivos, el conocimiento de materiales poliméricos, metálicos, compuestos avanzados y nanomateriales, etc. Los avances en estos ámbitos son los motores para la evolución desde un modelo de producción tradicional hasta la denominada Industria 4.0, que permitirá procesos más rápidos, más eficientes y más flexibles para la fabricación de productos de mayor calidad a un coste más reducido.

El Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial de la UPM tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes que lo cursen los conocimientos, habilidades, herramientas y cualificación necesarias para innovar y aportar soluciones distintas que permitan transformar los sistemas productivos hacia las nuevas exigencias y retos de la sociedad actual: sostenibilidad, eficiencia energética, rentabilidad, minimización de impacto, interconectabilidad, etc. Para lograr estos objetivos, el programa pone a disposición de los estudiantes los medios y oportunidades para que puedan tomar finalmente la iniciativa de la investigación de nuevas opciones en un mundo en continuo cambio, tanto tecnológico como social.

Este enfoque conecta con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020, plasmada en el Plan Estatal con esa misma denominación, que contempla el impulso a nuevos avances en las tecnologías emergentes "prestando especial atención a la incorporación de estas tecnologías por parte del tejido productivo tradicional para propiciar su aprovechamiento en nuevas tecnologías industriales, productos, servicios y aplicaciones novedosas. Es preciso tener en cuenta que el futuro competitivo de gran parte del tejido productivo español dependerá, en gran medida, del desarrollo y la implantación de nuevas tecnologías de fabricación (y de diseño) que abonen su crecimiento, optimicen las capacidades de producción y promuevan una continua evolución tecnológica para ofrecer un producto de mayor valor añadido."

El Diseño y la Producción Industrial (DPI) se contempla como una de las subáreas específicas del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, ahora actualizado para el periodo 2017-2020. Además, uno de los programas del Plan Estatal para este nuevo periodo sigue siendo el Programa Estatal de Liderazgo Empresarial en I+D+i que incluye el Subprograma Estatal de Impulso a las Tecnologías Habilitadoras cuyo objetivo es fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la aplicación de nuevos desarrollos asociados a las tecnologías que tienen un impacto directo en la modernización y crecimiento de la productividad de sectores económicos claves para la economía española, entre otros los sistemas de fabricación avanzada que promueven un crecimiento industrial, energética y medioambientalmente sostenible. Como novedad, se incluye en este Programa la *Acción Estratégica Conecta 4.0* que incluye la financiación de proyectos de transformación digital de la producción apoyados en actividades de I+D+i aplicadas a procesos así como a innovaciones organizativas en el ámbito de la Industria 4.0. Finalmente, la importancia de los avances en este ámbito viene avalada por estar incluido en una de las actuaciones prioritarias del programa H2020 de la UE, la denominada "*Leadership in enabling and industrial technologies (LEIT)*" que es la de mayor dotación económica de todo el programa. Los desafíos más interesantes dentro de LEIT son las denominadas "Fábricas del Futuro" que comportan aspectos como las fuentes de energía y otros recursos de las empresas manufactureras, el desarrollo de fábricas inteligentes, el diseño innovador de productos y servicios, la gestión sostenible del ciclo de vida del producto centrada en la reutilización y reciclaje de materiales avanzados o el modelado, simulación y análisis con tecnologías predictivas basadas en las TIC. También la Comisión Europea lanzó en 2013 el "Action Plan for Design-driven Innovation", que tiene como objetivo acelerar la adopción del diseño en actividades industriales y de innovación a nivel europeo, nacional y regional para aumentar la competitividad y que se ha financiado desde 2014 a través del programa "Design for Europe"

Contexto académico

La oferta formativa actual de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial comprende cinco titulaciones de grado (Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Química y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto), dos titulaciones de doble grado (Doble Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y en Ingeniería Mecánica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería Electrónica) y tres titulaciones de máster (Máster Universitario en Ingeniería

ría de Producción, Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica y Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial). Participa además en la impartición de otros másteres de la UPM (Máster Universitario en Ingeniería de la Energía y Máster Universitario en Eficiencia Energética en la Edificación, la Industria y el Transporte).

La ETSIDI verificó e implantó en el curso 2010/2011 un programa de doctorado en Ingeniería de Producción (56D1) regulado por el RD 1393/2007, pero en ese mismo curso se modificó la normativa de estudios de doctorado mediante el RD 99/2011. Esta circunstancia produjo que, apenas iniciado, el citado programa entrara en extinción de acuerdo con las disposiciones transitorias previstas en el nuevo RD. Sólo se pudieron admitir alumnos durante cuatro cursos (en total 28 alumnos) y el programa no pudo consolidarse, produciéndose su extinción definitiva el 30 de septiembre de 2017.

En la tabla siguiente se recogen los datos de los alumnos matriculados y las tesis defendidas en los cinco últimos cursos académicos correspondientes a este programa.

Programa en Ingeniería de Producción (56D1)		
Curso	Alumnos matriculados nuevo ing.	Tesis defendidas
2016-17	Sin admisión de nuevos alumnos	5
2015-16	Sin admisión de nuevos alumnos	2
2014-15	Sin admisión de nuevos alumnos	-
2013-14	7	1
2012-13	12	2

Se ha de tener en cuenta, por tanto, que en los tres últimos años no se han podido admitir ni matricular alumnos de nuevo ingreso dado que el programa entró en extinción en el curso 2014/15 de acuerdo con la nueva regulación de doctorado. A pesar de que las condiciones no eran favorables por esta circunstancia, se han defendido un total de 11 tesis en dicho programa, en su mayoría de alumnos procedentes del itinerario investigador del Máster Universitario en Ingeniería de Producción (MUIP).

Aunque el Programa de Doctorado en Ingeniería y Diseño Industrial pretende dar continuación a los estudios de doctorado impartidos en la ETSIDI, es un programa de nueva creación y no supone estrictamente una continuidad del anterior. Las diferencias entre ambos programas residen en tres elementos esenciales: Por un lado, la temática del programa se amplía al Diseño Industrial y permite integrar varias líneas de investigación que hasta ahora desarrollaban profesores de la ETSIDI fuera del programa. Por otro lado, permite contar con el acceso de los alumnos del Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial que empezó a impartirse el curso 2014-15 en la ETSIDI, cuando ya había comenzado la extinción del anterior programa de doctorado. Poco después, en 2016, se obtuvo la renovación de la acreditación del MUIP por parte de la Fundación para el Conocimiento Madri+d. La elevada demanda de ambos másteres (más de 70 estudiantes) y el número de alumnos que se interesan por continuar el doctorado constituyen una circunstancia de partida muy favorable para el programa propuesto. Finalmente, el número de profesores con capacidad investigadora reconocida participantes en el nuevo programa es aproximadamente el doble de los que participaban en el anterior programa, fruto del considerable crecimiento de la actividad investigadora en la ETSIDI en los últimos años y de la reagrupación señalada al principio. Todo ello lleva a proponer, una vez alcanzados los requisitos necesarios, este nuevo programa bajo la denominación de Ingeniería de Producción y Diseño Industrial que es el ámbito propio de la actividad desarrollada en la ETSIDI.

La cualificación del profesorado del Centro es acorde con la variedad de estudios englobados dentro del área industrial y su actividad de investigación se ha incrementado de forma muy notable en la última década, alcanzando los estándares necesarios para abordar la formación en el nivel de doctorado. En la actualidad existen en el Centro cinco grupos de investigación reconocidos de acuerdo con la normativa UPM: Diseño y fabricación industrial, Análisis y caracterización óptica de materiales, Diseño y tecnología industrial, Metrología dimensional y Redes e instalaciones de baja y alta tensión, además de los grupos intercentros en los que participan investigadores de la Escuela.

La mayoría de los profesores de la ETSIDI con experiencia en la dirección de tesis se integrarán en este nuevo programa de doctorado que pretende sumar su experiencia con la capacidad de los grupos de investigación mencionados. También se busca reunir las líneas de investigación básica con las más aplicadas de desarrollo y transferencia tecnológica, para alcanzar mayores cotas de competitividad y abordar proyectos multidisciplinares. Por tanto, la pretensión de desarrollar el programa se apoya sobre dos pilares sólidos: la confluencia de la actividad investigadora de los grupos consolidados de investigación existentes en el centro y la creciente demanda por parte de los alumnos egresados de los másteres para continuar estudios de doctorado.

El Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial está concebido para incorporar a estudiantes altamente motivados, formados en áreas específicas y capaces de trabajar con perseverancia y autonomía. Un grupo selecto de nuestros propios egresados de máster reúne estas características y, por supuesto, se tratará de captar candidatos de otras universidades y países que manifiesten el mismo talento y actitud.

Las diferentes líneas de investigación desarrolladas por los grupos del Centro en los ámbitos de la ingeniería mecánica, ingeniería química, ingeniería energética, producción limpia y medioambiente, metrología, materiales, ingeniería eléctrica, ingeniería de diseño industrial, fabricación aditiva o automática y robótica, entre otras, convergen de forma natural en el Diseño y la Ingeniería de Producción que precisan de todas ellas como se ha señalado anteriormente.

En este contexto, la integración de investigadores experimentados de diferentes áreas en torno a un objetivo de formación común, como es el Programa Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial, contribuirá a preparar investigadores capaces de ayudar en el futuro próximo al avance tecnológico y a la innovación, apoyándose en planteamientos globales y multidisciplinarios.

La pretensión no es tan solo formar doctores para su incorporación al mundo académico sino también para la integración en el tejido productivo en áreas tan diversas como el diseño y las tecnologías innovadoras de fabricación integrada, el desarrollo de productos con nuevos materiales, la gestión de la calidad, la automatización de alta velocidad, la internet de las cosas (IoT), las tecnologías energéticas alternativas, la ingeniería computacional (FEA, CFD, CAD ...), las tecnologías láser, etc.

El programa de doctorado deberá, por tanto, preparar a estos estudiantes para incorporarse a un mercado laboral rápidamente cambiante, altamente tecnológico y global. La demanda de nuevos profesionales con la capacidad y experiencia para responder creativamente a estos desafíos irá en aumento y es el distintivo de la sociedad del conocimiento.

Con este programa de doctorado se pretende alcanzar una serie de objetivos fundamentales orientados a la especialización profesional y al incentivo de la investigación en el ámbito de la industria para el diseño y desarrollo de nuevos productos, en su fabricación y en la gestión de los procesos industriales. La experiencia acumulada por la ETSIDI, y por la UPM en general, en la cooperación con empresas para realizar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación y la reciente regulación e incentivo de los doctorados industriales, suponen un marco muy propicio para poder llevar adelante esta iniciativa.

Para alcanzar estos objetivos es necesaria una propuesta multidisciplinar con la aplicación directa a la industria de diferentes áreas científico-tecnológicas. Por ese motivo, entre las diferentes líneas de investigación del programa se contempla tanto las relacionadas con las tecnologías industriales (diseño de productos, procesos de fabricación, fabricación avanzada, tecnologías gráficas, diseño digital ...) como diferentes áreas del conocimiento científico (física, materiales, electrónica, robótica ...) aplicadas a la industria y sus procesos.

La existencia de contactos y colaboraciones con otros organismos de investigación nacionales e internacionales, incluyendo la de algunos investigadores extranjeros que forman parte del equipo proponente, contribuye también a la necesidad de proporcionar una formación con perspectivas transnacionales, con especializaciones diversas, instalaciones avanzadas y utilizando otros idiomas para la comunicación profesional.

Aportaciones de los referentes internos y externos

El modelo de enseñanzas de doctorado que se ha establecido en la UPM es el resultado de las aportaciones y reflexiones de diferentes órganos internos (Comisión de Doctorado, Comisión de Postgrado, Comisión de Investigación, Consejo de Gobierno, Consejo Social) y de una prolífica interacción con diferentes agentes externos (empresas, centros tecnológicos, colegios profesionales, organismos e institutos de investigación) de larga tradición en esta universidad. A la hora de elaborar la propuesta del Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial, se ha tenido en cuenta la experiencia organizativa y normativa que acumula la UPM. Tras la adaptación a la nueva ordenación de las enseñanzas de doctorado, la UPM se ha dotado de un conjunto de elementos regulatorios que son de aplicación a todos los programas que se impartan en esta universidad con independencia de la rama o el área concreta de investigación que desarrollen. Entre ellos se encuentran el *Reglamento de elaboración y evaluación de la tesis doctoral*, la *Guía de buenas prácticas de doctorado*, el *Procedimiento de cotutela internacional de tesis doctoral*, el *Reglamento doctorado industrial*, los *Criterios de calidad de las tesis doctorales*, etc. Con ellos se establecen un conjunto de procedimientos, controles y requisitos de calidad que persiguen garantizar la viabilidad, la eficiencia y el cumplimiento de objetivos correspondientes a los programas de doctorado a implantar. Siguiendo los procedimientos establecidos, el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial se ha sometido a la consulta, análisis y valoración por parte de los diferentes órganos colegiados (Comisión de Postgrado de la ETSIDI, Junta de Escuela ETSIDI de la ETSIDI y Consejo de Gobierno de la UPM) habiendo obteniendo la preceptiva aprobación de todos ellos.

Se han tomado en consideración también diferentes estudios recogidos por el Observatorio Académico de la UPM (<http://www.upm.es/UPM/Inteligencia/Informes>) relativos a la Inserción laboral de egresados, la formación de postgrado y la demanda de titulaciones (*Estudio de empleadores de la UPM-2017*, *Inserción laboral de Titulados de Máster Oficial*, *Inserción laboral y satisfacción de Doctores por la UPM*)

En cuanto a la temática del programa, se ha tratado de configurar un programa cuyos contenidos correspondieran, por un lado, a las líneas de investigación que ya se están desarrollando en la ETSIDI y, por otro, a áreas de confluencia con otras disciplinas, enfoques y técnicas avanzadas, tomando como referencia programas de doctorado de otras universidades europeas de prestigio en el área industrial. Con algunas de ellas la UPM mantiene vínculos institucionales a través de la colaboración en proyectos de investigación, programas de intercambio o dobles titulaciones. La oferta de programas de doctorado en este ámbito por parte de universidades europeas y norteamericanas, como las que mencionan más abajo, marcan las tendencias y desafíos en I+D+i y muchos de ellos coinciden en la importancia de sectores como los nuevos materiales para el diseño, los sistemas de fabricación flexibles, el impacto medioambiental de la producción, la fabricación aditiva, la robotización y automatización de procesos bajo la denominación de Industria 4.0 o la incorporación de diversas nanotecnologías, que son claves para el despliegue de la nueva revolución productiva. Todas estas áreas son prioritarias en el programa de doctorado que se propone.

Entre los referentes externos, tal y como se señala en el apartado de colaboraciones, mantenemos relaciones con diferentes empresas del sector (ASTRIUM CASA-ESPACIO, ECOEMBES, ENAC, ENDESA, ORMAZABAL, SACYR INDUSTRIAL, SCHNEIDER, SENER, VALORIZA, etc.). La implicación que pretendemos del programa con el ámbito de la innovación productiva nos ha guiado a proponer, por sugerencia de las empresas, algunas líneas específicas de investigación (huella del carbono en la fabricación aditiva, eficiencia energética en la producción, valorización de residuos y evaluación del impacto ambiental, integración de energías renovables en el diseño de procesos productivos) y la formación en habilidades como la de comunicarse y trabajar en entornos internacionales.

También ha sido importante la aportación de ideas por parte de asociaciones como la Sociedad de Ingeniería de Fabricación o el análisis de la evolución de los estudios en este ámbito por parte de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Industrial en aspectos tan esenciales como la conexión entre el mundo académico y la industria o la traslación al entorno productivo real de la experiencia investigadora en nuevas tecnologías de diseño y producción, en métodos de medición y verificación, en optimización de procesos o en nuevos materiales.

El análisis de los programas de doctorado afines de otras universidades españolas, con gran tradición y menciones de excelencia, ha servido de referencia en la introducción de algunas actividades formativas y su valoración en horas equivalentes. También se ha tenido en cuenta la vinculación directa que existe, tanto en las universidades españolas como en las extranjeras, entre la temática de los programas de doctorado que desarrollan y los másteres ofertados en campos relacionados con la ingeniería de producción y el diseño, siguiendo una línea de evolución coherente entre la formación previa y la investigación, como la que se plantea en este Programa.

Dentro del catálogo de programas de doctorado ofertados por las **universidades públicas de la Comunidad de Madrid no hay ninguno que tenga la misma denominación de Ingeniería de Producción y Diseño Industrial o que tenga contenidos similares**. Sí los hay sin embargo en otras universidades españolas, con diferente denominación pero abarcando los contenidos formativos afines demandados por diversos sectores industriales:

Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial - U. Politécnica de Valencia

Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales - U. Politécnica de Valencia

Doctorado en Innovación en Ingeniería de Producto y Procesos Industriales - U. de La Rioja

Doctorado en Ingeniería Avanzada de Fabricación - UNED

Doctorado en Ingeniería de Diseño y Fabricación - U. de Zaragoza

Doctorado en Ingeniería de Materiales y Fabricación - U. Pública de Navarra

Doctorado en Diseño, Construcción y Fabricación en Ingeniería - U. de Oviedo

Doctorado en Ingeniería de Producción, Minero-Ambiental y de Proyectos - U. de León

Doctorado en Fabricación, Materiales e Ingeniería Ambiental - U. de Cádiz.

Además cuenta con referentes internacionales de toda solvencia y es un doctorado tradicional en universidades o institutos tecnológicos europeos, americanos, y de otras partes del mundo. A modo de ejemplo, algunos de los referentes externos pueden encontrarse en las siguientes universidades

Europa:

- École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suiza): Doctoral Program in Advanced Manufacturing (EDAM)
- Univ. Birmingham, Univ. Nottingham and Univ. of Loughborough (UK): Manufacturing Technology Engineering Doctorate
- Technische Universität Berlin (Alemania) : Global Production Engineering MSc/PhD

- Aalto University Helsinki (Finlandia): PhD Engineering (research field: Engineering Design and Production)
- Brno University of Technology (República Checa): PhD in Manufacturing Technology
- Aalborg Universitet (Dinamarca): Doctoral Program in Mechanical and Manufacturing Engineering
- TU Delf (Holanda): Doctoral Program in Industrial Design Engineering
- Politecnico di Milano (Italia): Doctoral Program in Design
- Instituto Superior Técnico de Lisboa (Portugal): PhD Engineering Design and Advanced Manufacturing - Leaders for Technical Industries

Estados Unidos:

(Más que en programas de doctorado concretos, la realización de la tesis doctoral se encuadra en líneas o proyectos de investigación posteriores a la especialización de master)

- Massachusetts Institute of Technology (MIT): MITMECHE - Design, Manufacturing, and Product Development
- University of Michigan (MU): PhD Engineering in Manufacturing
- Stanford University: MSc/PhD Engineering, Product Design
- University of California, Los Angeles (UCLA): MSc/PhD in Manufacturing Engineering
- Georgia Tech: PhD in Industrial Design
- Boston University (BU): MSc/PhD in Manufacturing Engineering
- University of California, Berkely (UCB): MSc/PhD in Manufacturing/Mechanical Engineering
- University of Illinois at Chicago (UIC): PhD in Industrial Engineering and Operations Research
- Rochester Institute of Technology: PhD in Sustainability (Sustainable Production Systems)

Asia:

- Toyohashi University of Technology (Japón): PhD Mech. Eng. (Material and Manufacturing)
- Seoul National University (Corea del Sur): PhD Multiscale Mechanical Design

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
025	Universidad Politécnica de Madrid

1.3. Universidad Politécnica de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS

CÓDIGO	CENTRO
28026778	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN
12	12

NORMAS DE PERMANENCIA

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado/Negociados de Doctorado y Postgrado/Normativas/Reglamento de Elaboración y Evaluación de Tesis.pdf>

LENGUAS DEL PROGRAMA

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.4 COLABORACIONES

LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO			
CÓDIGO	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN	NATUR. INSTIT
C08	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Convenio Específico CSIC-UPM creando Grupo Polímeros como unidad asociada al ICTP	Público
C07	Fundación IMDEA Materiales	Convenio Marco de Cooperación Educativa UPM-IMDEA Materiales	Público
C06	Centro Español de Metrología (CEM)	Convenio Marco de Cooperación Educativa UPM-CEM	Público
C04	LTIE Universidad Paris Nanterre	Acuerdo Colaboración Doctorado ETSIDI-LTIE Universidad Paris Nanterre	Público
C02	Centro de Automática y Robótica (CAR) CSIC-UPM	Acuerdo de Colaboración ETSIDI-CAR Doctorado	Público
C09	VALORIZA Servicios Medioambientales	Acuerdo de Colaboración Investigación y Doctorado ETSIDI-VALORIZA	Privado
C01	Fundación IMDEA Energía	Acuerdo de Colaboración ETSIDI-IMDEA Energía Doctorado	Público
C03	Universidad de Salerno	Convenio Colaboración UPM-UNISAL	Público
C05	CIEMAT	Convenio Marco Cooperación Educativa CIEMAT-UPM	Público
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
<p>La ETS de Ingeniería y Diseño Industrial mantiene colaboraciones en I+D+i con diferentes centros, instituciones y empresas a través de las actividades desarrolladas por su PDI con grupos, entidades e investigadores nacionales y del extranjero. La tradición es larga y, aunque en muchos casos no se ha formalizado a través de convenios, está avalada por realizaciones concretas como puede ser la coautoría de trabajos en publicaciones científicas, la participación en proyectos, la transferencia de tecnología o la codirección de tesis doctorales. Además de convenios anteriores vigentes con organismos y empresas, se han suscrito recientemente, apoyándose en las colaboraciones reales existentes, acuerdos con varias instituciones que respaldan y confirman su cooperación en I+D+i en el marco del nuevo programa de doctorado que se solicita. Entre ellos podemos destacar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Energía (IMDEA Energía)</u>. El acuerdo contempla la estancia de doctorandos en este centro de investigación, la participación conjunta en actividades de investigación y la codirección de tesis doctorales. Existe un convenio anterior, firmado en 2013, en cuyo marco se han desarrollado varios trabajos fin de máster, estancias de estudiantes en prácticas y la presentación de una tesis doctoral (Sandra Álvarez de Miguel, 2017) codirigida por investigadores de ambos centros. • <u>Centro de Automática y Robótica (CAR)</u>. El CAR es un centro de investigación que desarrolla una actividad investigadora de excelencia y es un referente nacional e internacional. Varios de los investigadores proponentes del programa de doctorado colaboran habitualmente con este centro mixto CSIC-UPM y algunos están adscritos a él. Además de resultados en forma de publicaciones y participación en proyectos, se han realizado también trabajos fin de máster del Máster Universitario en Ingeniería de Producción. Las líneas de investigación que desarrolla el CAR (control e integración de sistemas, percepción artificial y robótica) están conectadas con las del programa de doctorado y comparten el objetivo de transferencia de resultados y tecnología al sector productivo. El acuerdo contempla la estancia de doctorandos en este centro de investigación, la continuación de actividades de investigación conjuntas y la codirección de tesis doctorales. 			

- Convenio marco de Colaboración entre la UPM y la Università di Salerno (UNISA). Promovido por la ETSIDI y por el Departamento de Ingeniería Industrial (DII) de la UNISA, contempla el intercambio de estudiantes, profesores e investigadores y la organización conjunta de seminarios y simposios, entre otras actividades. La colaboración de la ETSIDI con UNISA se ha plasmado durante más de diez años en forma de estancias de investigadores y estudiantes doctorado en las respectivos centros, impartición de seminarios avanzados y conferencias por parte de profesores del DII en la ETSIDI, coautoría de múltiples artículos de investigación en revistas internacionales, participación en tribunales de tesis y la realización de una tesis en cotutela (Piera Maresca, 2008) y otra presentada por un doctorando procedente de esa universidad en el programa de Ingeniería de Producción de la UPM (Roberto D'Amato, 2017). El profesor Alessandro Ruggiero, del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Salerno forma parte del equipo investigador proponente de este Programa de Doctorado.
- Acuerdo de Colaboración entre la ETSIDI y el Laboratoire Thermique Interfaces Environnement (LTIE) de la Universidad de Paris-Nanterre (UPX). La colaboración de la ETSIDI con la Universidad Paris-Nanterre (antes Paris 10) se remonta al año 1987 en que se suscribieron los primeros acuerdos del programa ERASMUS. Desde entonces la colaboración se ha extendido a otros ámbitos, en particular a la investigación y a programas de máster y doctorado. Se han realizado múltiples estancias de profesores de una institución en la otra (profesores F. Gutiérrez, J.M García, N. Alilat, A. Baïri), para impartir cursos, realizar investigación, participar en la docencia reglada como profesores invitados y en los comités de evaluación del "Master 2 Professionnel et Recherche *Energetique, Propulsion et Environnement*" de la UPX. También se han realizado estancias de alumnos de dicho máster en la UPM para completar trabajos de investigación dirigidos, se ha desarrollado una tesis en cotutela (Esther Zarco Pernía, 2103) defendida en la UPX y profesores de la ETSIDI han participado en tribunales de tesis en la UPX. El profesor Abderrahmane Baïri, investigador del LTIE de esta Universidad, forma parte del equipo investigador proponente del Programa de Doctorado.

Además, la Universidad Politécnica de Madrid, tiene suscrito un número muy elevado de convenios de colaboración con importantes instituciones, organismos y centros de investigación nacionales y extranjeros en el ámbito de la investigación, la innovación y la cooperación educativa. Estos acuerdos generales abarcan y dan soporte legal a las actividades que se puedan proponer desde sus diferentes centros y en particular las de los distintos programas de doctorado. Como muestra significativa se han incluido en formato pdf solo algunos de los convenios sobre los que se apoyará inicialmente el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial, suscritos con aquellas instituciones con las que la propia ETSIDI mantiene ya algún tipo de colaboración a través de sus investigadores y grupos de investigación. En todos los casos se contempla la cooperación para la realización de tesis doctorales. Entre ellos figuran los acuerdos con el **Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)**, **Centro Español de Metrología (CEM)**, **Instituto Madrileño de Estudios Avanzados de Materiales (IMDEA Materiales)** y el **convenio específico entre el CSIC y la UPM para formalizar la asociación del Grupo de Polímeros (POLCA) de la UPM como unidad asociada al Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC**.

En paralelo con estos convenios formales, los investigadores y grupos que respaldan el Programa de Doctorado mantienen, de manera regular, relaciones científicas y técnicas con un gran número de centros de investigación nacionales e internacionales entre los que destacan los siguientes:

- Depto. de Ingeniería Eléctrica y Depto. Ingeniería Mecánica, U. Carlos III de Madrid
- Depto. de Ingeniería Química, Universidad de Castilla la Mancha
- Instituto de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha
- Depto. de Química Inorgánica I Ingeniería y Dept. de Química Física I, U. Complutense de Madrid
- Departamento de Álgebra, Universidad de Sevilla
- Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, UNED
- Depto. Tecnología Elca., Ingeniería de Sistemas y Automática, U. de Cantabria
- Varios Departamentos, CIEMAT
- Grupo de Investigación EDMANS, Universidad de la Rioja
- Grupo de Investigación INGEPER, Universidad Pública de Navarra
- Escuela Universitaria de Diseño, Innovación y Tecnología (ESNE), U. Camilo José Cela
- Dpto. de Ingeniería Mecánica, ETS de Ingeniería, U. Pontificia-ICAI
- Laboratorio de Adhesión y Adhesivos, Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante
- Universidad de Alcalá de Henares
- Universidad Rey Juan Carlos
- Universidad Autónoma de Madrid
- Centro Nacional de Microscopía Electrónica, Campus Excelencia Internacional Moncloa - Universidad Complutense de Madrid
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC
- Instituto de Estructura de la Materia, CSIC
- Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP), CSIC
- Instituto de Astronomía y Geodesia del CSIC-UCM
- Centro Español de Metrología (CEM)
- Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, UPM

- Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (Circe), U. de Zaragoza
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- Real Federación Española de Automovilismo
- Fundación ONCE
- Centro de Innovación y Tecnología INESCOP, Alicante
- Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid
- Hochschule Darmstadt. Faculty of Mechanical and Plastics Engineering, Alemania
- Dept. of Industrial and Systems Engineering , Universidad de Florida, EE.UU.
- National Research University Higher School of Economics, Moscú, Rusia
- École Supérieure des Sciences Économiques et Commerciales (ESSEC), Paris, Francia
- ECOWAS Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (ECREEE), Cabo Verde
- Laboratorio Lógica EM SA, Moura, Portugal
- Research Institutes of Sweden (RISE), Suecia
- Technical Research Centre of Finland (VTT), Finlandia
- L'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), Italia
- Laboratoire National de Metrologie et D'Essais (LNE), Francia
- National Physical Laboratory (NPL), Reino Unido
- École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique, Poitiers, Francia
- Schering Institute, Leibniz Universität Hannover , Alemania
- Department of Material Science and Manufacturing Technology, Czech University of Life Sciences Prague, República Checa
- Instituto Laue-Langevin (ILL), Grenoble Francia.
- Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement, Université La Rochelle, Francia
- Departamento de Economía, Gestión y Métodos Cuantitativos, Universidad del Sannio, Italia
- Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Salerno, Italia
- National School of Engineering of Limoges (ENSIL), Université de Limoges, Francia
- Centre Européen de la Céramique (SPCTS), CNRS, Francia
- Département de Génie Thermique et Energie, Pôle Technologique Ville d'Avray, U. Paris- Nanterre, Francia
- Universidad de Columbia (red WERT), EE.UU.
- Department of Mathematics, University of California Los Angeles (UCLA), EE.UU.
- Department of Mathematics and Statistics, Maynooth University, Irlanda
- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina
- Depto. de Ingeniería Mecánica, Facultad Regional de Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional de Argentina
- Universidad Nacional de San Juan, Argentina
- Universidad Nacional del Litoral , Argentina
- Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de Sao Paulo, Brasil
- Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil
- Grupo de Bioingeniería BASPI, Colombia
- Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador
- Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, Guatemala
- Universidad Autónoma de Coahuila, México
- Instituto Tecnológico de la Laguna, México
- Instituto Politécnico de Monterrey, México
- Pontifica Universidad Católica del Perú, Perú

A estos se suman otros Institutos, centros de investigación y departamentos de la propia UPM (Centro Láser, Instituto de energía Solar, Instituto de Investigación del Automóvil, Centro de Tecnología Biomédica, Centro de Investigación en Materiales Estructurales, etc.)

Otro apartado muy relevante de la cooperación con entidades externas lo constituyen las actividades de innovación y desarrollo tecnológico llevadas a cabo conjuntamente con empresas. La tradición y experiencia de los departamentos y grupos de la ETSIDI en este campo constituyen un activo destacado y una ventaja notable para apoyar los doctorados industriales que es una de las vías contempladas en este Programa para realizar la tesis doctoral. Entre las empresas con las que se ha colaborado en este tipo de actividades, bien a través de contratos al amparo del Art. 83 de la LOU o de participación en proyectos conjuntos, cabe destacar las siguientes:

- ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES
- ALDESA
- ASTRUM CASA-ESPACIO
- ATISAE
- CERES CONSULTORES INTERNACIONALES

- CONSORCIO DE COMPENSACIÓN DE SEGUROS
- CRISA - AIRBUS DEFENCE AND SPACE
- DIAEL
- ECOEMBES
- ENAC
- ENDESA
- FUNDACIÓN MAPFRE
- HYDRO CLINKER SL
- IBERDROLA DISTRIBUCIÓN
- INTELLIGENT DATA SL
- KPMG AUDITORES SL
- LEMONMAKER CB
- ORMAZABAL
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
- SACYR INDUSTRIAL SL
- SAF GÓNDOLAS
- SCHNEIDER
- SENER
- UNION FENOSA DISTRIBUCION
- VALORIZA (Grupo Sacyr)
- YINGLI SOLAR

El Programa de Doctorado pretende tener una importante componente internacional y por eso se ha previsto, entre otras actuaciones descritas en los siguientes apartados de esta solicitud, la participación estable de tres profesores extranjeros en el equipo investigador.

Además de los acuerdos de colaboración internacional existentes con otras universidades ya mencionados, se fomentará las estancias como profesores invitados de investigadores de centros extranjeros, la realización de jornadas de formación conjuntas y la participación en proyectos de investigación, principalmente a través de las convocatorias europeas.

En cuanto a la cooperación internacional para la movilidad de estudiantes, se dispone ya de algunos acuerdos firmados para movilidad de estudiantes de tercer ciclo dentro del programa ERASMUS y es intención de la ETSIDI extender estos acuerdos al conjunto de universidades europeas con las que se colabora en primer y segundo ciclo, una vez que el programa de doctorado se encuentre implantado. Las instituciones con la que actualmente se tienen suscritos acuerdos para movilidad de doctorandos son:

- University of Zagreb (Zagreb, Croacia)
- Université Paris Ouest Nanterre (Paris, Francia)
- Università degli Studi di Napoli Federico II (Nápoles, Italia)
- Universidade do Minho (Braga, Portugal)
- Çanakkale Onsekiz Mart University (Canakkale, Turquía)
- Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (Vilnius, Lituania)

Existen además acuerdos para movilidad con 35 universidades europeas en el nivel de master entre las que figuran: la Technische Universität Berlin, Technische Universität Darmstadt, Hochschule Hannover (acuerdo de doble titulación con el Máster Ingeniería de Producción) y Hochschule München en Alemania; Katholieke Universiteit Leuven en Bélgica; Université Paris Nanterre y École Nationale Supérieure de Chimie de Paris en Francia; Politecnico di Milano y Università degli Studi di Napoli Federico II en Italia, o Politechnika Gdanska en Polonia. También se participa en otros programas internacionales (Magalhaes, Athens, Programa Hispano-Chino, Vulcanus, Global E3) y se cuenta con acuerdos bilaterales con el Polytechnique de Montreal, el Instituto Politécnico de Monterrey, la Universidad de Nuevo México y el Illinois Institute of Technology de Chicago. Esta colaboración en el nivel de master es muy importante para favorecer la incorporación de alumnos extranjeros al Programa de Doctorado.

Finalmente, el Programa de Doctorado pretende también participar en actividades directamente relacionadas con el fomento y la difusión de la actividad científica y tecnológica que se promueven desde la propia Escuela o desde la UPM. Como ejemplo señalamos dos eventos celebrados en la ETSIDI en este último año directamente relacionados con la temática del programa: la *Jornada de Impacto de la Fabricación Aditiva en Defensa* (abril 2017) organizada con el Ministerio de Defensa (https://eventos.upm.es/9811/detail/jornada-tecnologica_-impacto-de-la-fabricacion-aditiva-en-defensa.html) y el *Foro de Debate sobre Economía Digital, Industria 4.0 y Smart Cities* (octubre 2017), organizado conjuntamente con AENOR, UNE e IEEE (<https://eventos.upm.es/13581/detail/foro-de>

[debate-economia-digital-industria-4.0-y-smart-cities.html](#)). La ETSIDI participa anualmente en la Semana de la Ciencia, promovida por la Comunidad de Madrid y acogió la organización de la Noche Europea de los Investigadores 2016 en representación de la UPM con el programa "*Crear, diseñar, producir: una velada industrial*" con una excelente participación (<https://www.youtube.com/watch?v=3yOx5j-3yHY>). Se celebran además numerosas actividades de divulgación, exposiciones y conferencias en el ámbito de la ingeniería y el diseño industrial, así como visitas guiadas a la ETSIDI y jornadas de puertas abiertas dirigidas a alumnos de centros de enseñanza primaria y secundaria.

2. COMPETENCIAS

2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

BÁSICAS

CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.

CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.

CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.

CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES

CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.

CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.

CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.

CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.

CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.

CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.

OTRAS COMPETENCIAS

CE01 - Capacidad de desarrollar, validar y aplicar técnicas avanzadas para innovar y resolver problemas tecnológicos en el ámbito de la ingeniería de producción y diseño industrial.

3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

La vía más natural para recabar información sobre los estudios que se desean emprender es entrar en la página web de la universidad o universidades en donde se pretende cursar tales estudios. En el caso de la UPM, la información relativa a los estudios que oferta se engloba bajo el apartado "Estudios y Titulaciones", entre los cuales figuran los "Estudios de doctorado" (http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado).

Seleccionados estos, se visualiza la información correspondiente, agrupada en las siguientes categorías: Preguntas frecuentes y contacto; Acceso, admisión y matrícula. Calendario; Programas de Doctorado; Acciones formativas y colaboraciones docentes; Comisiones de Doctorado; Tesis; Normativa y Ayudas para la realización del Doctorado.

Se despliega así toda la información respecto a las cuestiones generales sobre los estudios de doctorado, desde las FAQs, que aclaran múltiples aspectos relacionados con el acceso y la admisión, hasta la oferta concreta de programas vigentes en la UPM.

En el apartado de "Programas de Doctorado" se alojan los enlaces a la información básica sobre todos y cada uno de los programas ofertados, que cuentan además con sus propios sitios web.

El Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial será parte de la oferta formativa de la UPM y por tanto contará con ese marco global de información en el seno de la UPM. Además, el programa contará con su propio sitio web alojado en la página de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial que es el Centro donde se impartirá.

La página web del Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial, a la que como es natural se podrá acceder por múltiples vías además de las indicadas, contará con la siguiente información:

- Presentación: Ámbito, objetivos, competencias

- Admisión: Requisitos, perfiles de ingreso, inscripción, matrícula
- Profesorado: Coordinador, miembros de la CAPD, reseña individual de los profesores
- Investigación: Líneas, grupos, tesis defendidas, en curso y oferta de nuevos temas
- Actividades formativas
- Apoyo al doctorando: Normativa, solicitudes, tramitación
- Colaboración con otros centros
- Convocatorias y becas
- Sistema de Garantía de la Calidad
- Enlaces de interés: Innovación, ciencia, profesión
- Contacto: Atención académica y administrativa
- FAQS

Podrá consultarse en el siguiente enlace: <http://www.etsidi.upm.es/Estudiantes/EstudiosTitulaciones/Doctorado>

Además de la información a través de internet, se hará difusión a través de los medios que utilizan habitualmente la ETSIDI y la UPM para dar a conocer sus titulaciones: folletos y dípticos informativos específicos del programa o dentro de la oferta general de estudios, participación en Aula y otras ferias del estudiante, jornadas de puertas abiertas, eventos con otras entidades y universidades extranjeras, jornadas sobre presentación de actividades de doctorandos, etc.

Lo más importante en la información previa que debe ofrecer el Programa para los candidatos que quieran cursarlo son los aspectos relativos a los requisitos de acceso, los criterios de admisión que se aplicarán y las opciones de líneas de investigación para realizar la tesis. Para esto último y para conocer el escenario en que se va a desarrollar (actividades previstas, financiación, plazos de realización, dedicación) es fundamental el contacto directo con el coordinador o con la secretaria del programa.

Para los alumnos que cursan estudios de Máster en el propio Centro, la información directa a través de los profesores o de la Subdirección encargada de doctorado es otra vía importante para conocer el Programa y las posibilidades de continuar su formación en ese nivel.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado se encargará de mantener una oferta actualizada de los temas de tesis contando con las propuestas de los profesores participantes. La información sobre los diferentes periodos de inscripción y matrícula serán los señalados con carácter general para los programas de doctorado en la UPM y serán establecidos con suficiente antelación para facilitar las previsiones de los potenciales alumnos, es particular de los procedentes de otros países.

La página web tendrá una versión en inglés con los aspectos básicos del programa para favorecer su internacionalización. También redirigirá a los diferentes servicios de la UPM, en particular en lo relativo a los trámites y legalizaciones necesarias para alumnos con titulaciones extranjeras no homologadas.

Perfil de ingreso recomendado

CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los alumnos admitidos al Programa deben disponer de las capacidades, conocimientos y aptitudes básicas para desarrollar sus actividades en el mismo. Para ello deberán haber cursado titulaciones que contengan amplios conocimientos de los fundamentos científicos y tecnológicos o de la rama industrial. Se requerirá un adecuado nivel de inglés, B2 o superior, y el mismo nivel de lengua española en el caso de estudiantes extranjeros.

El programa de doctorado está dirigido especialmente a los titulados en los Másteres Universitarios en Ingeniería de Producción y en Ingeniería en Diseño Industrial, procedentes a su vez de los Grados en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto y también en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Tendrán acceso directo también los titulados del Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica y del Máster habilitante en Ingeniería Industrial, así como los que posean el título de Ingeniero Industrial correspondiente a la ordenación de las enseñanzas universitarias anterior al EEES.

Junto con estos perfiles preferentes, se contempla también el acceso al Programa de titulados que posean estudios Máster Universitario, o equivalentes, realizados en universidades españolas o extranjeras, correspondientes a otros ámbitos de la Ingeniería Industrial, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Energética o de titulaciones del área de Ciencias con una marcada formación científico técnica y experimental (Ciencias físicas o químicas). En estos casos la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) procederá a la valoración de los contenidos de las enseñanzas recibidas con objeto de determinar la necesidad o no de realizar complementos formativos.

Los requisitos y perfiles recomendados de acceso al doctorado en Ingeniería Producción y Diseño Industrial estarán claramente especificados en la página web del Programa y en la información general que, por diversos medios, di-

funda la UPM y la ETSIDI, con objeto de que los potenciales candidatos a cursar el Programa tengan toda la información necesaria al realizar la inscripción y la matriculación.

3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

De acuerdo con la legislación vigente, para acceder al Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial de la UPM, se requerirá, con carácter general, estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas (Art. 2 del Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, sobre ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado).

De acuerdo con el Artículo 6, apartado 2, del citado RD RD99/2011, también podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

- a) Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.
- b) Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 de esta norma, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.
- c) Los titulados universitarios que, previa obtención de plaza en formación en la correspondiente prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada, hayan superado con evaluación positiva al menos dos años de formación de un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud.
- d) Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el del acceso a enseñanzas de Doctorado.
- e) Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.
- f) Estar en posesión de un título universitario oficial que haya obtenido la correspondencia al nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de Educación Superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.

Procedimiento de acceso y admisión

La inscripción en los programas de doctorado de la UPM se realiza a través de la aplicación HELIOS (<https://www.upm.es/helios/principal.upm>), donde los candidatos deben aportar la documentación requerida (información académica, titulación cursada, expediente académico, acreditación de nivel de lengua extranjera, Curriculum Vitae y cartas de motivación y de recomendación). Los servicios de postgrado realizan una primera revisión administrativa para determinar si los candidatos cumplen los requisitos legales de acceso al doctorado establecidos por el RD 99/20011. Una vez verificado su cumplimiento, se puede iniciar el proceso de admisión.

El órgano responsable de la admisión es la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD), cuya composición se indica en el Apartado 5.2 de la presente Memoria de Verificación.

La CAPD se encarga de aplicar los criterios específicos de valoración establecidos para la selección de los candidatos inscritos y proceder a su admisión en función del cupo y las necesidades del Programa. Así mismo, la CAPD determinará para cada candidato la necesidad o no de realizar complementos de formación en función de su titulación y de la experiencia investigadora acreditada para acceso al programa.

Los criterios que utilizará la CAPD para la valoración y admisión de candidatos en el Programa de Doctorado de Ingeniería de Producción y Diseño Industrial son los que se indican a continuación:

1. Con carácter general, se dará preferencia a los candidatos que mejor se adecúen al "Perfil de ingreso recomendado" frente a los que precisen complementos de formación.

2. Se dará preferencia a los candidatos que pretendan seguir el programa con dedicación a tiempo completo. No obstante se reservarán al menos dos plazas para los candidatos que quieran seguirlo a tiempo parcial y lo justifiquen adecuadamente.

3. Se valorarán los siguientes méritos y documentación aportados asignando los porcentajes de ponderación que se indican en cada caso:

3.1. Idoneidad de los estudios de grado y postgrado cursados, así como el expediente académico del candidato. Se podrán considerar las materias cursadas en temas relacionados con las áreas de especialización del Programa de Doctorado o de formación científica transversal avanzada (Ponderación 50%).

3.2. Experiencia investigadora en el ámbito del Programa de Doctorado, valorando la participación en contratos y proyectos de investigación, becas de investigación obtenidas y resultados de investigación. Se considerarán las estancias efectuadas en universidades o centros de investigación. Se dará especial importancia a la adquisición de competencias y conocimientos propios del nivel de doctorado (Ponderación 15 %).

3.3. Carta de motivación presentada por el candidato donde se exprese su interés por cursar el Programa de Doctorado y por la temática específica en la que desea investigar, dentro de las líneas abiertas en el programa (Ponderación 10%).

3.4. Carta de recomendación o conformidad realizada favor del candidato por parte de alguno de los profesores de Programa de Doctorado manifestando su disposición o interés por dirigir sus trabajos de investigación en una línea determinada del programa (Ponderación 20%).

3.5. Conocimientos avanzados de lengua inglesa y, en su caso, española, acreditados con certificados de nivel superior al B2 o equivalente. Otros méritos de carácter transversal, correspondientes a otra formación recibida o impartida, el manejo de herramientas o el conocimiento de técnicas que pudieran ser de aplicación durante los estudios de doctorado (Ponderación 5%).

3.6. Se podrá requerir a los candidatos para realizar una entrevista, en persona u *on-line*, con un miembro de la Comisión designado al efecto por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. En ella se valorarán aspectos relativos al interés del candidato en el Programa y se podrán aclarar cuantos aspectos sobre los méritos alegados sean necesarios. (Ponderación: en caso de realizarse, podrá sumar o restar un 10% como máximo a la valoración obtenida en el conjunto de los apartados anteriores).

Como criterios adicionales se podrán tener en cuenta las siguientes circunstancias:

- Ser beneficiario de financiación pública nacional o extranjera para la realización de los estudios de doctorado (ayudas FPU, FPI, homologadas o similares) o estar en condiciones de obtenerlas.
- Ser beneficiario de financiación de empresas o entidades privadas nacionales o extranjeras para la realización de los estudios de doctorado.

Una vez analizadas y valoradas todas las solicitudes atendiendo a los criterios establecidos por el RD 99/2011, el Modelo de Doctorado de la UPM y los criterios específicos señalados por el Programa de Doctorado, la CAPD publicará las listas de candidatos admitidos, dentro de los plazos señalados con carácter general para los programas de doctorado de la UPM. La admisión tendrá en cuenta los principios de igualdad entre hombres y mujeres, así como los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad de las personas con discapacidades y demás derechos fundamentales recogidos en nuestra legislación. En las páginas web de la UPM de la ETSIDI y en la del propio Programa estará disponible el procedimiento de matriculación en el programa de doctorado para estudiantes españoles, comunitarios y no comunitarios.

En el momento de producirse la admisión, la Comisión Académica del Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial asignará un tutor a cada alumno admitido que será el responsable de la adecuación de su formación y de la actividad investigadora a los objetivos del Programa. El seguimiento posterior del doctorando se realizará conforme a lo señalado en el apartado 5.2 de esta Memoria.

Estudiantes con dedicación a tiempo completo y a tiempo parcial

EL RD 99/2011 que regula el doctorado contempla la posibilidad de dedicación a tiempo completo y a tiempo parcial por parte de los alumnos. Aunque la dedicación preferente para el Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial será a tiempo completo, se permitirá también la dedicación a tiempo parcial previa solicitud y justificación ante la CAPD. El porcentaje máximo de estudiantes que podrá acceder a ese régimen de dedicación se establecerá en función de las necesidades del Programa y los criterios que, en su caso, establezca la UPM. De acuerdo con la normativa vigente y los criterios establecidos por el Programa de Doctorado, las solicitudes serán estudiadas e informadas por la CAPD para su tramitación a la Comisión de Doctorado de la UPM. De acuerdo el Artículo 2 del Reglamento de elaboración y evaluación de la tesis doctoral de la UPM, *"Previa autorización de la Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del Programa de Doctorado, podrán realizarse estudios de doctorado*

a tiempo parcial. En caso de ser concedida, la autorización entrará en vigor el semestre siguiente a su autorización. En este caso tales estudios podrán tener una duración máxima de cinco años desde la admisión al programa hasta el depósito de la tesis doctoral. En todo caso, se mantiene la duración mínima de los estudios de doctorado especificada en el Artículo 1. A los efectos del cómputo del periodo anterior, no se tendrán en cuenta las bajas por enfermedad, embarazo o cualquier otra causa prevista por la normativa vigente."

También deberán solicitarse a la CAPD los cambios de dedicación de tiempo completo a tiempo parcial que, de forma justificada, puedan sobrevenir una vez iniciado el periodo de realización de la tesis. Previo informe favorable de la CAPD, la Comisión de Doctorado de la UPM decidirá cuál es el nuevo plazo límite para la presentación de la tesis que estará en función del tiempo ya transcurrido en dedicación a tiempo completo.

Jornada de presentación y orientación

Se celebrará una Jornada de presentación y orientación para los alumnos en la semana de inicio del curso académico ateniéndose al calendario para estudios de Doctorado establecido en la UPM. Tiene como objetivo recibir a los estudiantes matriculados y dar a conocer las actividades, procedimientos y funcionamiento del programa de doctorado.

Contenidos: Se realizará una presentación general del programa, indicando sus objetivos, organización, profesorado, actividades formativas a realizar, documentos de registro, fechas y plazos relevantes, gestiones básicas para los estudiantes extranjeros, etc.

Se presentarán también los grupos de investigación sobre los que se apoya el programa y las líneas de I+D con los temas sobre los que se pueden desarrollar tesis doctorales. También recibirán información sobre los servicios generales y convocatorias (servicios informáticos, acceso a WOS, comunicaciones, recursos bibliográficos, programas de becas y ayudas, actividades culturales, etc.) disponibles en la Escuela y en la UPM. Se indicará el procedimiento para solicitud de cuentas de correo institucionales y se entregará diverso material informativo sobre el programa, la Escuela y la UPM.

La asistencia a la Jornada es obligatoria pero en caso de ausencia justificada, el doctorado recibirá la información personalizada mediante entrevista con el Coordinador del Programa.

El Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) de la ETSIDI incluye los procedimientos correspondientes a la admisión, acogida y orientación de estudiantes en el Centro.

- PR_CL_007 Selección y Admisión Estudiantes
- PR_CL_002 Orientación y Apoyo al Estudiante

Sistemas y procedimientos de admisión adaptados a estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad.

Para la atención a los alumnos con algún tipo de discapacidad la UPM cuenta con la colaboración de la Unidad de Atención a la Discapacidad (UAD), que se encarga de garantizar la igualdad de oportunidades y la no discriminación en el acceso, permanencia y progreso en el ámbito universitario de aquellos miembros de la Comunidad Universitaria que se encuentren en situación de discapacidad, además de concienciar y sensibilizar a todos sus miembros sobre la educación sin barreras y diseño para todos. (<http://www.upm.es/UPM/CompromisoSocial/UnidadAtencionDiscapacidad>)

Esta Unidad cuenta con procedimientos de actuación y una Guía Facilitadora de la Relación de la Comunidad Universitaria con la Discapacidad, proporcionando soporte para:

- Solicitar adaptaciones curriculares específicas asociadas a su discapacidad (adaptación de los tiempos, la elaboración de modelos especiales de evaluación, etc.).
- Acceder al *Banco de productos de apoyo* para el desarrollo de clases y prácticas.
- Promover las adaptaciones de accesibilidad de infraestructuras y/o recursos materiales de las aulas.
- Informar sobre becas, convocatorias y ayudas, cursos e información adicional relacionada con la discapacidad

Por ejemplo, la Fundación Universia convoca becas de doctorado para estudiantes con discapacidad: (<http://www.fundacionuniversia.net/seccion/becas/doctorado/>) y también existen becas del Grupo INTEGRA CEE para estudiantes de Ingeniería Industrial con discapacidad (<https://www.integracee.es/>)

Además, de conformidad con lo previsto en la Disposición Adicional 24 de la LOU, los estudiantes con discapacidad, considerándose por tales aquellos comprendidos en el artículo 1.2 de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad

de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad, tendrán derecho a la exención total de precios públicos en los estudios conducentes a la obtención de un título universitario.

Extracto de la normas de permanencia en los programas de doctorado de la UPM

(Artículos 1, 2, 3, 4, 5, 12 y 13 del *Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM*, Texto refundido tras la modificación de dicho Reglamento por el Consejo de Gobierno de la UPM el 30 de marzo de 2017):

Artículo 1. Estudios a tiempo completo.

Sin perjuicio de la posibilidad de prórroga establecida en el artículo 3, la duración de los estudios de doctorado será de un máximo de tres años a tiempo completo, a contar desde la admisión del doctorando al programa hasta la presentación de la tesis doctoral.

A los efectos del cómputo del periodo anterior no se tendrán en cuenta las bajas por enfermedad, embarazo o cualquier otra causa prevista por la normativa vigente.

Artículo 2. Estudios a tiempo parcial

Previa autorización de la Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del programa de doctorado, podrán realizarse estudios de doctorado a tiempo parcial, que podrán tener una duración máxima de cinco años desde la admisión al programa hasta la presentación de la tesis doctoral, sin perjuicio de la posibilidad de prórroga establecida en el Artículo 3.

A los efectos del cómputo del periodo anterior, no se tendrán en cuenta las bajas por enfermedad, embarazo o cualquier otra causa prevista por la normativa vigente.

Artículo 3. Solicitud de prórroga

En el caso de estudios a tiempo completo, si transcurrido el citado plazo de tres años no se hubiera presentado la solicitud de depósito de la tesis, la Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del programa de doctorado, podrá autorizar la prórroga de este plazo por un año más que, excepcionalmente, podría ampliarse por otro año adicional, en las condiciones que se hayan establecido en dicha Comisión. En el caso de estudios a tiempo parcial, la prórroga podrá autorizarse por dos años más que, asimismo, y con carácter excepcional, podría ampliarse por otro año adicional.

Artículo 4. Solicitud de baja temporal

El doctorando podrá solicitar su baja temporal en el programa por un período máximo de un año, ampliable hasta un año más. Dicha solicitud deberá ser autorizada por la Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del programa de doctorado.

Artículo 5. Matrícula de doctorado. Los doctorandos admitidos en un programa de doctorado se matricularán anualmente por el concepto de tutela académica del doctorado

Artículo 12. Plan de Investigación.

Antes de la finalización del primer año, el doctorando elaborará un Plan de Investigación que incluirá, al menos, la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. El Plan de Investigación se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa.

Artículo 13. Evaluación anual del doctorando.

Anualmente la Comisión Académica del Programa de Doctorado evaluará el Plan de Investigación y el Documento de Actividades de cada doctorando, junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de Investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

El Reglamento prevé también la firma de un compromiso documental de supervisión firmado por el Centro responsable del Programa de Doctorado, el doctorando, su tutor y su director de tesis (Artículo 14). Este compromiso será rubricado después de la admisión del estudiante y su contenido puede consultarse en el siguiente enlace:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Impresos/espanol.pdf>

Tal y como se indica en el apartado 5.1 de la solicitud, existe además una *Guía de Buenas Prácticas* aplicable para aclarar y mejorar la relación de los doctorandos con el Programa. Entre otros aspectos se contempla que los estudiantes podrán iniciar su tesis con una dedicación a tiempo parcial, o modificar dicha dedicación por causa justificada y, de manera análoga, podrán solicitar las prórrogas o bajas temporales de acuerdo con la normativa. La *Guía de Buenas Prácticas* puede consultarse en el siguiente enlace:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Normativas/Guia%20de%20buenas%20practicass%20junio%202017.pdf>

3.3 ESTUDIANTES

El Título está vinculado a uno o varios títulos previos

Títulos previos:

UNIVERSIDAD

Universidad Politécnica de Madrid

TÍTULO

Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería de Producción

Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	0	0
Año 2	0	0
Año 3	0	0
Año 4	7	1
Año 5	12	2

No existen datos

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Tendrán acceso sin complementos formativos los candidatos que posean una de las siguientes titulaciones, señaladas en el apartado 3.2 de perfil de acceso recomendado:

Master Universitario en Ingeniería de Producción

Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial

Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Ingeniero Industrial (anterior ordenación de enseñanzas universitarias)

En el caso de que los candidatos que posean titulaciones diferentes a las señaladas anteriormente, la CAPD podrá exigir la realización complementos de formación según la titulación y experiencia investigadora acreditada por el solicitante en el momento de acceso al programa de doctorado. Dada la amplitud de perfiles de formación existentes actualmente, es difícil especificar la denominación concreta de las titulaciones que proporcionan las capacidades requeridas. Por tanto, se tendrán en cuenta el listado de competencias asociadas a los estudios de grado y máster que aporten los candidatos. La CAPD examinará el curriculum y el expediente académico de los solicitantes, en particular las materias cursadas en el nivel de máster, y dictaminará si procede o no la realización de complementos de formación, en función del grado de afinidad con las diferentes líneas del programa.

En particular:

- En el caso de las titulaciones señaladas como afines dentro del perfil de ingreso recomendado (otros Másteres Universitarios del área Industrial, Materiales, Energía, o Ciencias experimentales) podrá requerir la realización de hasta 10 ECTS de formación complementaria.

- En el caso de otras titulaciones de ingeniería no contempladas en los apartados anteriores o correspondientes a los supuestos a), d) e) y f) del Artículo 6, apartado 2, del RD RD99/2011, que tengan un grado de coincidencia en contenidos y competencias con el Master Universitario en Ingeniería de Producción o con el Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial superior al 60%, se podrá requerir la realización de hasta 20 ECTS de formación complementaria.

- En el caso de que las titulaciones contempladas en el supuesto b) del Artículo 6, apartado 2, del RD RD99/2011 (títulos de Grado cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 ECTS, cuyo plan de estudios no incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investi-

gación procedentes de estudios de Máster), se requerirán 30 ECTS de formación complementaria, de los cuales al menos 12 ECTS corresponderán a la realización de un Trabajo Fin de Máster sobre un tema de investigación.

Los alumnos a los que se requiera la realización de complementos de formación, podrán simultanearlos con el primer año de Tutela Académica cursando las materias que se señalen.

Los créditos de complementos formativos mencionados en los casos anteriores deberán obtenerse **cursando asignaturas incluidas en el Plan de Estudios del Master Universitario en Ingeniería de Producción o del Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial** impartidos en la ETSIDI, que son las que se incluyen a continuación:

ASIGNATURA (M.U. EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN)	ECTS
DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	5
INGENIERÍA DE PROCESOS PRODUCTIVOS	5
INGENIERÍA DE LA CALIDAD TOTAL	5
AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA	4
DISEÑO Y FABRICACIÓN ASISTIDOS POR ORDENADOR (CAD/CAM)	4
PRODUCCIÓN LIMPIA, ECOLOGÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE	3
MATEMÁTICAS APLICADAS A LA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN	4
SEGURIDAD Y ERGONOMÍA	4
TECNOLOGÍAS APLICADAS AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	4
APLICACIONES INDUSTRIALES DE LOS LÁSERES	4
VISIÓN ARTIFICIAL	4
DISEÑO DEL MONTAJE EN FABRICACIÓN INDUSTRIAL	4
METROLOGÍA	4
ANÁLISIS Y SIMULACIÓN TÉRMICA	4
MODELADO Y SIMULACIÓN	4
CERTIFICACIÓN Y CALIDAD DE PRODUCTOS	3
SELECCIÓN Y DISEÑO DE MATERIALES	3
DISEÑO Y CÁLCULO DE UNIONES ESTRUCTURALES	3
ANÁLISIS DE PRODUCTOS POR ELEMENTOS FINITOS	4
TRABAJO FIN DE MASTER	12
ASIGNATURA (M.U. EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL)	ECTS
METODOLOGÍA DEL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	3
CERTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE PRODUCTOS.	1,5

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y MARKETING	3
DISEÑO AVANZADO DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES	4,5
DIGITALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL	4,5
PROTOTIPADO	4,5
PRESENTACIÓN DEL DISEÑO	3
SELECCIÓN DE MATERIALES Y PROCESOS	3
CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE MATERIALES Y DEGRADACIÓN	3
DISEÑO Y MODELADO DE PRODUCTOS POR ELEMENTOS FINITOS (CAE)	3
DISEÑO Y FABRICACIÓN BASADO EN MONTAJE	4,5
DESARROLLO DE PROYECTOS DE FABRICACIÓN EN ENTORNOS CAM	4,5
ECOEficiencia Y ECOINNOVACIÓN	3
ENERGÍAS RENOVABLES EN EL DISEÑO DE PRODUCTO	3
COMUNICACIÓN VISUAL	3
GESTIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN TÉCNICA DE PRODUCTOS	3
MATERIALES POLIMÉRICOS Y NANOCOMPUESTOS PARA ENVASE Y EMBALAJE	3
INGENIERÍA DE LA CALIDAD TOTAL	3
DISEÑO DE MECANISMOS	3
TRABAJO FIN DE MÁSTER	12

La resolución de la CAPD sobre la admisión incluirá cuales son las asignaturas concretas a cursar según sea la titulación de procedencia de cada candidato y las carencias formativas detectadas.

De acuerdo con el Artículo 7.2 del RD 99/2011, dichos complementos tendrán la consideración de nivel de doctorado a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio, pero su desarrollo no computará a efectos del límite establecido para la realización de la tesis doctoral.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD: Organización y Temporalización de las actividades formativas		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	0
DESCRIPCIÓN		
<p>La F00 no es una actividad formativa, es simplemente la descripción de cómo se organizan y temporalizan las actividades formativas en el Programa de Doctorado.</p> <p>Además de la actividad investigadora propiamente dicha, el programa de doctorado facilitará al doctorando la adquisición de una serie de competencias transversales y específicas que le sirvan para aprovechar al máximo los recursos, sistematizar la información, desenvolverse con las herramientas apropiadas en un entorno investigador competitivo y, además, le capaciten para difundir o explotar de forma eficaz los resultados obtenidos durante el desarrollo de la tesis doctoral.</p> <p>Cada actividad formativa se valora en horas equivalentes. Para poder presentar la tesis, el alumno del programa de doctorado tendrá que haber realizado un mínimo de 500 horas equivalentes en actividades que estén reconocidas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD). Se establece para cada tipo de actividad el número máximo de horas equivalentes que se pueden reconocer. La CADP informará al doctorando de las horas reconocidas y quedará registro de las mismas en el documento de actividades del doctorando (DAD).</p>		

A continuación se incluye un cuadro resumen con la programación prevista de cada actividad en función del año de la realización de la tesis.

F01.Cursos de formación transversal

F02.Asistencia a seminarios, cursos de manejo de equipos y técnicas avanzadas de investigación

F03.Participación y presentación de resultados en congresos y *workshops*

F04.Estancias en centros de investigación o empresas

F05.Participación en proyectos de I+D+i de convocatorias públicas y en contratos de I+D+i con empresas

F06.Publicaciones en revistas científicas indexadas o libros con ISBN

F07.Patentes y registros de propiedad intelectual relacionados con la tesis doctoral

Estudiantes a tiempo completo

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07
Año 1	x						
	x	x			x		
Año 2		x	x	x	x		
		x	x	x	x	x	x
Año 3			x	x	x	x	x
					x	x	x

Estudiantes a tiempo parcial

	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07
Año 1	x						
	x						
Año 2	x	x			x		
	x	x			x		
Año 3		x	x	x	x		
		x	x	x	x		
Año 4			x	x	x	x	x
			x	x	x	x	x
Año 5			x	x	x	x	x
					x	x	x

A continuación se resume el carácter obligatorio u optativo de las diferentes actividades y las horas equivalentes mínimas a realizar o el número de horas equivalentes máximas que se reconocerán en cada caso .

Actividad formativa	Obligatoria/Optativa	Transversal (T) Especifica (E)	Horas equivalentes Mínimo	Horas equivalentes (Máximo reconocible)
F01	Obligatoria	T	50	75
F02	Obligatoria	E	25	75
F03	Obligatoria	E	100	150
F04	Optativa	E	--	250
F05	Optativa	E	--	200
F06	Optativa (Alternativa F07)	E	150	400
F07	Optativa (Alternativa F06)	E	150	300

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

No procede. La F00 no es una actividad formativa, es simplemente la descripción de cómo se organizan y temporalizan las actividades formativas en el Programa de Doctorado.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No procede. La F00 no es una actividad formativa, es simplemente la descripción de cómo se organizan y temporalizan las actividades formativas en el Programa de Doctorado.

ACTIVIDAD: Cursos de formación transversal

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	50
---------------------	-------------	----

DESCRIPCIÓN

El alumno de doctorado deberá dedicar al menos 50 horas a la realización de cursos de formación de carácter transversal que con este fin sean organizados bien por el Centro, bien por la Escuela Internacional de Doctorado o por otros centros de la UPM.

Los contenidos de los cursos o talleres de formación transversal versarán sobre manejo y búsqueda de documentación científica, técnicas de comunicación, escritura de artículos de investigación, programas nacionales y europeos de I+D+i, gestión de proyectos, vías de colaboración con empresas en innovación, bases para las actividades de divulgación, etc. Actualmente, la oferta coordinada de la Escuela de Doctorado y diferentes centros de la UPM incluye los siguientes:

- Transferencia de tecnología, comercialización y creación de empresas
- Patentes: todo lo que un investigador debe saber
- La información científica: recursos bibliográficos
- Jornada formativa sobre comunicación y divulgación de la Ciencia
- Metodología para la investigación
- Proyectos internacionales de I+D+I
- Los jueves de la Oficina de Proyectos Europeos

Los contenidos pueden consultarse en:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Actividades_formativas_Doctorado

El catálogo se actualizará cada curso, existiendo el compromiso de mantener una oferta formativa suficientemente amplia y adecuada para este ámbito.

Esta actividad deberá realizarse preferentemente durante el primer año del doctorado para los alumnos con dedicación a tiempo completo y durante los dos primeros años para los alumnos con dedicación parcial. Algunos cursos, como por ejemplo los relativos a la presentación y publicación de resultados de investigación o el conocimiento de organización y financiación de la I+D, puede ser más oportuno realizarlos en el segundo o tercer año de realización de la tesis para acoplarlos mejor al progreso de la actividad investigadora.

Esta actividad formativa es obligatoria.

Principales competencias relacionadas: CB11, CB15.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se reconocerá una hora equivalente por cada hora presencial de duración del curso efectuado. El número máximo de horas reconocibles por este tipo de actividad serán 75.

En los cursos organizados por el propio programa de doctorado se valorará el aprovechamiento del doctorando mediante la presentación de los informes o trabajos requeridos por los responsables de impartirlos. Para los cursos externos se exigirá certificado acreditativo de realización y aprovechamiento. De todos los cursos efectuados y de su duración se dejará constancia en el documento de actividades del doctorando (DAD), así como de las horas equivalentes que le son reconocidas una vez revisado por la CAPD.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No están previstas actuaciones de movilidad para esta actividad, aunque se reconocerán los cursos de características similares realizados en otras universidades nacionales o extranjeras. El programa de doctorado informará, a través de la página web, de cursos ofertados por otras instituciones que puedan ser de interés y promoverá su realización.

ACTIVIDAD: Asistencia a seminarios, cursos de manejo de equipos y técnicas avanzadas de investigación

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	25
----------------------------	--------------------	----

DESCRIPCIÓN

El alumno deberá acreditar al menos 25 horas dedicadas a la realización de alguna o varias de las siguientes actividades:

- Seminarios avanzados impartidos por investigadores del programa o invitados de otras instituciones.
- Cursos o sesiones de presentación de equipos o técnicas avanzadas para la investigación.
- Cursos o seminarios de introducción a los recursos software para la investigación
- Impartición de seminarios internos sobre temas de su tesis doctoral

El programa de doctorado organizará cursos y seminarios de estas características donde se presenten los equipos de investigación disponibles o de reciente adquisición y los fundamentos teóricos de su funcionamiento, incluyendo los cursos de manejo por parte de las propias empresas suministradoras o fabricantes. También se propiciarán cursos introductorios al manejo de programas informáticos utilizados en la actividad investigadora según el área de trabajo (elementos finitos, paquetes de diseño, bibliotecas de funciones matemáticas, programas de simulación numérica, etc.). El objetivo es adquirir las competencias prácticas de uso de equipamiento investigador y herramientas informáticas de carácter general o específico según sea la línea de investigación en que se trabaja.

El programa de doctorado también organizará sesiones periódicas con seminarios internos en las que los propios doctorandos puedan exponer los últimos avances realizados o la presentación de técnicas aprendidas durante la estancia en otros centros que sirvan para transmitir experiencias y, de paso, realizar el seguimiento de su actividad. Estos seminarios se harán con presencia de profesores de la línea de investigación, además del director de tesis, y estarán abiertos al resto de alumnos de doctorado y a los estudiantes de máster.

La programación de estas actividades se procurará que sea compatible con los horarios de los alumnos a tiempo parcial con objeto de optimizar su repercusión entre todos los matriculados.

Los doctorandos podrán solicitar a su tutor, o al director de tesis, la conformidad para participar en cursos de carácter específico ofertados en otras instituciones, encuadrados, por ejemplo, en ciclos monográficos o escuelas de verano, siempre que se relacionen con necesidades formativas de la línea de investigación de la tesis doctoral.

Esta actividad formativa es obligatoria.

Principales competencias relacionadas: CB11, CB15, CA05, CA06, CE01.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Se reconocerá una hora equivalente por cada hora presencial de duración del curso o seminario. El número máximo de horas reconocibles por este tipo de actividad serán 75.

En los cursos organizados por el propio programa de doctorado se valorará el aprovechamiento del doctorando mediante la presentación de los informes o trabajos requeridos por los responsables de impartirlos. Para los cursos externos el alumno aportará el certificado acreditativo de realización y aprovechamiento. Para los seminarios internos de seguimiento será el propio coordinador del programa, o el responsable de su organización, quien emitirá un certificado donde conste el título, duración y fecha de celebración.

De todos los cursos efectuados y de su duración se dejará constancia en el documento de actividades del doctorando (DAD), así como de las horas equivalentes que le son reconocidas una vez revisado por la CAPD.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

No están previstas actuaciones de movilidad para esta actividad, aunque desde el programa de doctorado se facilitará la realización de cursos en otras instituciones nacionales o extranjeras siempre que cuenten con la conformidad de los respectivos tutores o directores de tesis. El programa de doctorado informará, a través de la página web, de cursos ofertados por otros organismos que puedan ser de interés y promoverá su realización.

ACTIVIDAD: Participación y presentación de resultados en congresos y workshops

4.1.1 DATOS BÁSICOS

Nº DE HORAS

100

DESCRIPCIÓN

Se pretende fomentar la participación del doctorando en congresos, *workshops* o jornadas relacionados con la temática del programa de doctorado o con la línea de investigación sobre la que trabaja. Las comunicaciones a congresos suponen una primera aproximación al mundo de las publicaciones científicas, que puede verse como un paso previo a la elaboración de artículos para publicar en revistas internacionales de más impacto. Los congresos sectoriales son bien conocidos por los investigadores que trabajan en cada ámbito y el doctorando puede seguir las recomendaciones de su director de tesis para elegir aquellos más convenientes según el tipo, temática, accesibilidad y grado de madurez o trascendencia de los resultados a presentar. De esta forma el doctorando se va integrando de forma gradual y participando en congresos de más nivel dentro de su especialidad.

El tutor o el director de la tesis valorará la realización de esta actividad de formación en función del interés científico del congreso, de su ámbito (nacional, internacional) y del tipo de contribución (oral, poster).

La metodología para preparar y presentar las comunicaciones es semejante a la de otras publicaciones científicas aunque pueda resultar más fácil participar presentando trabajos más cortos, parciales o preliminares y novedosos que se desea difundir de forma más rápida entre los especialistas del área. La elaboración de las comunicaciones contribuirá a ir asentando con la práctica la metodología y el rigor necesarios para abordar una publicación. El proceso de preparación de resúmenes, cumplimiento de plazos, revisión y aceptación, elaboración de la comunicación completa, la intervención oral o en forma de poster en el propio congreso, y el contacto con el resto de participantes, supone un proceso de aprendizaje progresivo esencial que, además, permite un seguimiento y control en tiempo real.

El programa de doctorado promoverá esta participación a fin de desarrollar algunas de las competencias contempladas en el programa tales como la capacidad de defender su trabajo científico, de interactuar con investigadores de otras disciplinas y de analizar críticamente sus propios resultados así como los obtenidos por otros investigadores. A modo de ejemplo, y entre otros muchos, podemos citar algunos de estos congresos: Manufacturing Engineering Society International Conference (MESIC), International Conference on Laser Peening & Related Phenomena, Congreso de Adhesión y Adhesivos, International Congress of Metrology, International Academy of Production Engineering (CIRP) Meetings, International Conference on Design and Production Engineering, World Congress on Materials Science and Engineering, Congreso Mundial de Ingeniería Química (WCCE), International Conference Intelligent Systems and Agents, International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), etc.

Es importante destacar que el dominio de otro idioma, en particular el inglés, es de gran importancia para poder desarrollar esta actividad en los congresos internacionales, pero también lo es el uso del español en los congresos nacionales para aquellos alumnos extranjeros que no es su idioma materno. El conocimiento y la práctica de ambos idiomas son, por tanto, consustanciales con el desarrollo natural del programa de doctorado.

También se procurará que los alumnos participen en los simposios anuales que va a poner en marcha la Escuela Internacional de Doctorado de la UPM, que estarán abiertos a la presentación de las comunicaciones de los doctorandos de diferentes programas de la UPM. Se prevén dos simposios cada curso, uno en octubre y otro en marzo, agrupados en torno a grandes áreas temáticas. Así mismo se promoverá la participación en el concurso "Tu tesis en tres minutos", que ya se convoca en diferentes universidades públicas de la Comunidad de Madrid, entre las que está la UPM, y que plantea a los estudiantes de doctorado el reto de explicar su trabajo de investigación durante una intervención limitada en el tiempo, a través de un lenguaje sencillo y de fácil comprensión que sea capaz de llegar a todos los públicos, con independencia de cuál sea su área de especialización.

Esta actividad formativa es obligatoria.

Principales competencias relacionadas: CB12, CB13, CB14, CB15, CB16, CA02, CA03, CA04, CA06, CE01.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El reconocimiento máximo por cada contribución a congresos será de 50 horas equivalentes si la comunicación es oral (presentada por el doctorando) o de 30 horas equivalentes si es de tipo poster. Se tendrá en cuenta la relevancia del congreso y su grado de internacionalización.

El número máximo reconocible por el conjunto de este tipo de actividades será de 150 horas equivalentes.

El alumno aportará a la CAPD una copia de la comunicación junto con el certificado de asistencia al congreso y un certificado de la presentación de la contribución. La actividad se incorporará al DAD del alumno quien también la incluirá en su propio currículum normalizado, documento que servirá de base para evaluar a posteriori el rendimiento científico del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La participación en congresos implica, en general, la movilidad del doctorando hasta el lugar donde se celebra. Además de la posibilidad de solicitar bolsas de viaje convocadas por algunos organismos, tanto la UPM como la ETSIDI tienen convocatorias anuales de ayudas para presentación de comunicaciones a congresos. En el caso de la Escuela está especialmente pensada para los alumnos de doctorado. En algunos casos la financiación también puede conseguirse a través de los Grupos y proyectos de investigación a los que el doctorando pueda estar vinculado

El programa de doctorado publicitará, a través de su portal web, información actualizada y los enlaces a convocatorias sobre la asistencia y participación en congresos a las que puedan optar los doctorandos, tanto las de la propia universidad como las ofertadas por otros organismos.

ACTIVIDAD: Estancias en centros de investigación o empresas

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	150
---------------------	-------------	-----

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla las estancias en otros centros de investigación, preferentemente extranjeros, o en empresas para realizar alguna actividad de investigación directamente relacionada con la tesis. El programa de doctorado fomentará las estancias externas a través de las colaboraciones suscritas con centros de investigación y universidades de prestigio como parte fundamental de la formación de los alumnos de doctorado. Las estancias podrán realizarse también en empresas con departamentos de I+D+i en el marco de los convenios suscritos para la realización de doctorados industriales. Se impulsará también la firma de convenios para realizar tesis en cotutela internacional que, de acuerdo con el Reglamento de Doctorado de la UPM, requieren una estancia mínima del doctorando de 6 meses en una universidad extranjera.

Esta actividad es fundamental para desarrollar varias de las competencias inherentes al doctorado como son la transferencia de conocimiento y tecnología, la participación en equipos de investigación multidisciplinarios, la internacionalización de la actividad investigadora, la capacidad para utilizar idiomas en entornos profesionales, etc.

Dada la relevancia de esta actividad, es muy recomendable que todos los alumnos de doctorado puedan realizarla. Sin embargo, no se puede incluir como obligatoria puesto que la disponibilidad de financiación es el factor que puede limitar su viabilidad en algunos casos. Para aquellos doctorandos cuyas becas o contratos contemplen la ayuda para este tipo de estancias (becas FPI o FPU), será obligatorio que concurren a las correspondientes convocatorias al menos una vez.

Desde el programa de doctorado se primarán las estancias en el extranjero que vayan encaminadas a la obtención de la mención internacional para el título de doctor y aquellas que permitan obtener la doble titulación a través de los correspondientes convenios de cotutela con las universidades colaboradoras.

En el caso de alumnos a tiempo parcial que no puedan realizar este tipo de estancias por su duración, se planificarán otras acciones de movilidad de corta duración como las señaladas en apartados anteriores (cursos breves en otros centros de investigación, participación en escuelas de verano o asistencia a congresos), que faciliten la interacción del doctorando con otros entornos de investigación.

Esta actividad formativa es optativa.

Principales competencias relacionadas: CB11, CB15, CB16, CA01, CA04, CE01.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Las estancias se realizarán preferentemente por meses completos, valorándose cada mes de estancia como 80 horas equivalentes. El reconocimiento máximo otorgado al cómputo total de esta actividad formativa no podrá ser superior a 250 horas equivalentes.

La organización y planificación de la estancia será acordada por el doctorando con su tutor y el director de tesis, debiendo presentar a la CAPD los datos relativos al desarrollo de la misma (centro de destino, actividades a desarrollar, etc.), las previsiones de solicitud de financiación para poder efectuarla y la carta de aceptación del centro receptor.

Para realizar la estancia se deberá contar con la autorización de la CAPD una vez que esta haya valorado la documentación y los informes favorables del tutor y director.

Tras la realización de la estancia, el doctorando remitirá a la CAPD la documentación justificativa oportuna (datos de la estancia, informe de la actividad desarrollada, certificados, etc.) así como un informe del tutor responsable en el centro de acogida. La CAPD notificará al alumno la valoración que efectúe de la actividad y la incorporará al DAD.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La realización de esta actividad se apoya en la movilidad de los alumnos. Se prevé que la financiación necesaria provenga tanto de la obtención de ayudas específicas para la movilidad del personal investigador a través de convocatorias públicas, como del propio grupo de investigación en el que desarrolla la tesis el doctorando. Como ya se ha señalado anteriormente, aquellos doctorandos que disfruten de becas o contratos de formación que les permitan optar a ayudas a la movilidad, estarán obligados a solicitarlas al menos en una ocasión.

La ETSIDI convoca anualmente ayudas para apoyar las actividades de investigación realizadas por los alumnos de doctorado de la Escuela, entre las que se contempla la financiación parcial de estancias en el extranjero encaminadas a la obtención de la mención internacional. Las bases pueden consultarse en el siguiente enlace:

<http://www.etsidi.upm.es/Investigadores/InvAyudasConvocatorias>

ACTIVIDAD: Participación en proyectos de I+D+i de convocatorias públicas y en contratos de I+D+i con empresas		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	150
DESCRIPCIÓN		
<p>Se considera que la implicación del doctorando en un proyecto de I+D+i, bien sea financiado con fondos públicos o vinculado a un contrato de investigación o innovación con empresas privadas, puede contribuir de forma importante a su formación como investigador y, por tanto, se valora muy positivamente como actividad del doctorando.</p> <p>La oportunidad de llevarla a cabo estará condicionada por la disponibilidad de un proyecto de estas características en el seno del grupo de investigación en el que pueda estar desarrollando su tesis y, por tanto, esta actividad no puede considerarse obligatoria para el doctorando.</p> <p>La implicación en un proyecto supone familiarizarse con los procedimientos de gestión, planificación de la investigación, elaboración de informes o entregables en distintas etapas, justificación parcial y final de las actividades, cumplimiento de objetivos, etc. En consecuencia, se fomentará dentro de las posibilidades existentes, que los doctorandos participen en el desarrollo de proyectos, en todos los aspectos relacionados con su gestión y ejecución para contribuir a los objetivos de formación deseados.</p> <p>En el caso de doctorandos a tiempo parcial para los que puede resultar más difícil su participación en proyectos, se intentará conseguir colaboraciones durante periodos cortos para permitirles también conocer la realidad de la ejecución de un proyecto o contratos de investigación, siempre que estén relacionados con su tesis doctoral.</p> <p>Esta actividad formativa es optativa.</p> <p>Principales competencias relacionadas: CB11,CB12, CB13, CB14, CB16, CA03, CA04, CA05, CA06, CE01.</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
<p>La valoración de participación en proyectos será como máximo de 100 horas equivalentes al año para proyectos europeos, 80 horas equivalentes al año para proyectos de I+D+i de convocatorias públicas nacionales y 50 horas equivalentes al año para contratos de investigación con empresas. El reconocimiento máximo otorgado al cómputo total de esta actividad formativa no podrá ser superior a 200 horas equivalentes.</p> <p>La CAPD, valorará los posibles contratos de colaboración suscritos con el doctorando en el marco de un proyecto de I+D+i y las tareas asignadas en el mismo. Puesto que no siempre será posible la participación oficial del doctorando como parte del equipo responsable, la CAPD valorará el informe aportado por el director de la tesis y por el investigador responsable del proyecto respecto a la actividad desarrollada por el doctorando en conexión con el mismo.</p> <p>La CAPD notificará al alumno la valoración efectuada en términos de horas equivalentes reconocidas y lo incorporará al DAD.</p>		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
<p>En principio no se contempla movilidad para esta actividad y, de haberla, debe sustentarse sobre los recursos del propio proyecto, aunque si se pretende que sea reconocida aparte, deberá contar la autorización previa de la CAPD.</p> <p>No obstante, al igual que en el caso de estancias en centros de investigación, el programa de doctorado informará, a través del portal web, de las convocatorias disponibles para ayudas de movilidad por parte de la universidad o de otros organismos.</p>		
ACTIVIDAD: Publicaciones en revistas científicas indexadas o libros con ISBN		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	150
DESCRIPCIÓN		
<p>El Reglamento de Doctorado de la UPM contempla que, para que una tesis pueda ser admitida a trámite de defensa, deberá contar con al menos una de las siguientes evidencias de resultados directamente relacionados con dicha tesis: a) un artículo admitido para su publicación definitiva en una publicación de reconocido prestigio, b) una patente en explotación, demostrada mediante contrato de compraventa o contrato de licencia, o concedida por la Oficina Española de Patentes y Marcas.</p> <p>Tanto para la estimación de la calidad de una tesis como para la formación del alumno de doctorado, es esencial la publicación de los resultados derivados de la misma a través de revistas de gran difusión internacional, con revisión por expertos, reconocidas en su ámbito y que son el medio donde se recogen los avances científicos y técnicos más relevantes.</p> <p>La elaboración de un artículo siguiendo las pautas y los estándares exigidos en este tipo de revistas supone para el doctorando tener que realizar una puesta al día sobre el estado del arte de la investigación propuesta, la descripción de la metodología utilizada, la presentación y análisis de los resultados obtenidos y una discusión crítica sobre lo que aportan los mismos en forma conclusiones fundamentales del trabajo. Junto a la defensa de la tesis doctoral, la elaboración de un artículo es una de las tareas más relevantes que el doctorado realiza durante su formación pues permite la evaluación de la calidad de su trabajo por investigadores externos.</p> <p>De similar relevancia es la participación del doctorando en la publicación de libros y monografías sobre temas de investigación, pues con ello se refuerza igualmente su formación, al deber plasmar de forma sintética, ordenada y rigurosa los resultados de su propia investigación en un contexto más amplio.</p> <p>Esta actividad formativa es optativa (alternativa a F07).</p> <p>Competencias relacionadas: CB12, CB13, CB14, CB15, CB16, CA01, CA02, CA03, CA04, CA05, CA06, CE01.</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL		
<p>Se considerarán publicaciones en revistas indexadas en el JCR o en Scopus que estén incluidas en los tres primeros cuartiles, es decir que estén dentro del 75% de las revistas con factor de impacto más alto de su área. El reconocimiento máximo por cada publicación será de 150 horas equivalentes</p>		

si la publicación es en una revista del primer cuartil (Q1), 120 horas equivalentes si está en el segundo cuartil (Q2) y 100 horas equivalentes si está en el tercero (Q3). En cuanto a los libros completos o capítulos de libros, se valorarán en función de la extensión y relevancia de la contribución, siendo el máximo de 200 horas equivalentes para monografías completas de extensión superior a 100 páginas y 50 horas equivalentes para un capítulo individual.

El reconocimiento para el conjunto de las contribuciones encuadradas dentro de este tipo de actividad no podrá ser superior a 400 horas equivalentes. El número mínimo de horas equivalentes requerido al alumno para esta actividad será el correspondiente a la exigencia de calidad de las publicaciones que señale el Reglamento de Doctorado de la UPM para admitir a trámite una tesis.

Una vez aceptada por el editor, el alumno de doctorado aportará a la CAPD una copia de la publicación o, en su defecto, el DOI asignado para su localización electrónica, con objeto de poder verificar los datos aportados e incorporarlos al DAD del alumno quien también la incluirá en su propio curriculum normalizado, documento que servirá de base para evaluar a posteriori el rendimiento científico del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

En principio no se contempla movilidad para esta actividad

ACTIVIDAD: Patentes y registros de propiedad intelectual relacionados con la tesis doctoral

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	150
---------------------	-------------	-----

DESCRIPCIÓN

El reglamento de doctorado de la UPM contempla que se pueda admitir una tesis a trámite de defensa en el caso de existir una patente en explotación o concedida por la Oficina Española de Patentes y Marcas, siempre que esté directamente relacionada con los resultados de dicha tesis.

El programa de doctorado dará relevancia a la posible transferencia de los resultados derivados de las investigaciones, protegidos por medio de solicitudes de patentes, ya sean como procedimientos o productos de tecnología. Para ello el doctorando debe ser consciente de las diferencias e incompatibilidades con la difusión científica mediante la publicación de los resultados en forma de artículos. El programa potenciará, a través de los servicios de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad, la participación en cursos sobre la protección de resultados y productos, así como de la metodología propia de elaboración de la memoria de solicitud de patente. Todo ello se basa en un análisis profundo tanto del estado del arte de la investigación del doctorando como de la formulación de las reivindicaciones.

Por otro lado, la CAPD valorará el aspecto de la incompatibilidad de publicación de resultados y la posible solicitud de confidencialidad para la tesis hasta que la patente no haya sido registrada.

Esta actividad formativa es optativa (alternativa a F06)

Principales competencias relacionadas: CB12, CB13, CB14, CB15, CB16, CA01, CA02, CA03, CA04, CA05, CA06, CE01.

4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Para la valoración de esta actividad se tendrá en cuenta la situación de tramitación de la propia patente y su ámbito de reconocimiento, asignándole las horas equivalentes de acuerdo con el siguiente criterio:

Patente licenciada internacional: 150 horas equivalentes

Patente nacional en explotación: 150 horas equivalentes

Patente licenciada nacional: 100 h equivalentes

Patente solicitada internacional: 100 h equivalentes

Patente solicitada nacional: 50 h equivalentes.

El reconocimiento para el conjunto de las contribuciones encuadradas en esta actividad no podrá ser superior a 300 horas equivalentes. No es obligatorio realizar aportaciones en este apartado y, por tanto, no se exigirá al alumno un número de horas mínimas para esta actividad.

Una vez registrada la patente, el doctorando aportará a la CAPD la descripción, una copia de la solicitud y, en su caso, del documento de concesión o de explotación. LA CAPD valorará la contribución para incorporarla al DAD del alumno quien también la incluirá en su propio curriculum normalizado, documento que servirá de base para evaluar a posteriori el rendimiento científico del doctorando.

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

En principio no se contempla movilidad para esta actividad

5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

La supervisión de la tesis doctoral se realizará de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid* (Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 21 de diciembre de 2011 y modificado el 30 de marzo de 2017) y en la *Guía de Buenas Prácticas para el Doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid* (aprobada por la Comisión de Doctorado de la UPM el 20 de junio de 2017).

En la Guía de Buenas Prácticas se incluyen las responsabilidades y funciones de la CAPD, los derechos y deberes del doctorando, las funciones del tutor y del director de tesis así como la mención al procedimiento de resolución de conflictos

Los documentos completos pueden encontrarse en los siguientes enlaces:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado/Negociados de Doctorado y Postgrado/Normativas/Reglamento de Elaboración y Evaluación de Tesis.pdf>

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado/Negociados de Doctorado y Postgrado/Normativas/Guia de buenas practicas junio 2017.pdf>

En el apartado 5.3 de la presente solicitud se incluyen los procedimientos de asignación de director y supervisión de tesis que rigen para todos los programas de doctorado de la UPM y que, en consecuencia, serán los que se aplicarán en el programa de Ingeniería de Producción y Diseño Industrial. Como resumen, el procedimiento general contempla la matrícula anual del doctorando para hacer efectiva su tutela académica, la asignación, al matricularse, de un tutor del programa con experiencia acreditada, la asignación en el plazo de seis meses desde su matriculación de un director de tesis que podrá coincidir o no con el tutor y la suscripción del Documento de Compromiso de Supervisión del Doctorando.

Por su parte, en la Guía de Buenas Prácticas se establece, entre otros aspectos, las pautas generales que deben regir para la correcta dirección y supervisión de las tesis doctorales.

De acuerdo con dicha Guía, a la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) se asignan, entre otras, las siguientes funciones:

- Admitir a los alumnos al Programa, asignando a cada uno una línea de investigación, que se le notificará de manera oficial.
- Asignar un Tutor y un Director de tesis a cada estudiante admitido, que tendrán que cumplir con los requisitos establecidos en la normativa.
- Tras la admisión y matrícula del estudiante, procurar que las personas afectadas firmen, por duplicado, el documento de Compromiso de Formación y Supervisión del Doctorando: el doctorando, su tutor y director, el coordinador del PD y el Subdirector de Doctorado de la Escuela o Facultad. El documento será enviado al Vicerrector de la UPM con competencias en Doctorado para su firma. Los originales quedarán en la Secretaría del Centro y en el Vicerrectorado, y el doctorando recibirá una copia.
- Velar por que el título y contenido del proyecto de tesis doctoral no sea asignado a ningún otro doctorando durante el plazo de vigencia de dicho proyecto. En su caso, deberá establecer los procedimientos para la modificación del título y el contenido de la tesis.
- Actuar como enlace entre los estudiantes y los Directores de tesis, con el fin de monitorizar los progresos de los estudiantes; apoyar a los Directores de tesis y mejorar y facilitar la experiencia en la formación investigadora del estudiante.
- Nombrar a los responsables de la evaluación del trabajo de tesis doctoral (comisión de expertos para prelectura o equivalente) y al tribunal de tesis, y verificar que dichas evaluaciones se hayan realizado.
- Verificar las menciones de las tesis (Cum laude y Menciones Doctorado Europeo, Doctorado Internacional y Doctorado Industrial).

En cuanto a las previsiones para fomentar la dirección de tesis, el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial, en coordinación con la dirección del Centro, promoverá la dirección de tesis doctorales por parte de los profesores de la ETSIDI y de investigadores de centros asociados al Programa de Doctorado con el fin de lograr una oferta de temas amplia y atractiva para los potenciales doctorandos. Las líneas de actuación para estimular esta participación son diversas.

En primer lugar, el reconocimiento y valoración de la dirección de tesis como parte de la actividad regular del profesorado es imprescindible para que pueda perdurar en el tiempo y son un incentivo para la incorporación del profesorado a estas tareas. Esta labor de dirección de tesis doctorales está reconocida en los reglamentos de la UPM, y se contabiliza de acuerdo con lo establecido en el Modelo de Estimación Actividad Docente de los Departamentos aprobado el 27 de enero de 2011 por el Consejo de Gobierno de la UPM y que puede consultarse en

<http://www.upm.es/sfs/SedeUPM/Normativa%20UPM/Actividad%20Docente.pdf>

En segundo lugar, la formación de nuevos investigadores y el fruto de su actividad son una perspectiva favorable tanto para la propia investigación como para mejorar los indicadores y aumentar el prestigio del grupo de investigación. La pertenencia o incorporación a un grupo para desarrollar actividad investigadora supone, de forma natural, adentrarse en ámbitos del conocimiento poco explorados de los que pueden surgir alternativas prometedoras y no siempre abarcables por una única persona. Contar con la participación de alumnos de doctorado con una buena formación previa, permite avanzar simultáneamente en varios frentes de la investigación a desarrollar y alcanzar de forma sinérgica resultados de mayor alcance. Por tanto, se alentará la participación de los profesores, especialmente de los más jóvenes, tanto en los grupos de investigación radicados en el centro como en otros de la UPM, así como su implicación en los trabajos de dirección de tesis.

En tercer lugar, se fomentarán las codirecciones de tesis siempre que estén académicamente justificadas y en el marco de las directrices fijadas por la Comisión de Doctorado de la UPM al respecto.

Se favorecerán las codirecciones que faciliten la incorporación de doctores noveles con méritos de investigación contrastados a la dirección de tesis con el soporte de investigadores muy experimentados en estas tareas. De esta manera se extiende la formación de buenas prácticas para la dirección de tesis y permite aumentar paulatinamente el plantel de profesores que integran el programa.

El Programa de Doctorado propiciará también las codirecciones de tesis con investigadores de otros centros y con profesores de otras áreas para proponer temas de tesis que integren perspectivas multidisciplinarias. La transversalidad del programa propuesto hace que puedan concurrir líneas de trabajo diversas y dar cabida a tesis desarrolladas bajo diferentes vertientes de la ingeniería de producción industrial. Se apoyará en el fomento de la colaboración científica con diferentes instituciones, organismos y empresas públicas o privadas, tanto nacionales como extranjeras, y se buscará financiación en las convocatorias de programas de captación de talento, nacionales y regionales, para contratos predoctorales de jóvenes investigadores.

La dirección de tesis se puede ver favorecida por la dirección previa de Trabajos Fin de Máster a alumnos de los diferentes másteres de la Escuela, o por el trabajo con los tutores en el marco de becas colaboración de investigación con los departamentos. Se ofertan temas de trabajo que suponen el inicio de la actividad investigadora de los alumnos que los realizan y que posteriormente deciden ampliarla incorporándose al programa de doctorado.

Finalmente, la participación en las actividades de doctorado y, en particular, la dirección de tesis se ve favorecida por su reconocimiento en los procesos de acreditación a las diferentes figuras de personal docente universitario y, por tanto, suponen un estímulo positivo para que se produzca la incorporación de profesores e investigadores al programa.

En cuanto a la participación de expertos internacionales, se plasma en dos vertientes: por un lado en la valoración de las tesis con Mención Internacional que requiere la evaluación previa de la misma por dos expertos extranjeros y la presencia de uno en el tribunal de defensa y, por otro lado, la participación de uno de los profesores extranjeros del equipo en la propia Comisión Académica del Programa de Doctorado y, por tanto, en el seguimiento directo del mismo. Los objetivos que se marca el programa en el fomento de menciones internacionales y de cotutelas se detallan en los siguientes apartados. La UPM apoya económicamente tanto la participación de expertos en los tribunales como las estancias de doctorandos en centros extranjeros.

5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

El órgano responsable del seguimiento del doctorando durante su formación doctoral, y de velar por el correcto desarrollo del programa y de su calidad científica, es la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

Composición de la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial

1.La CAPD estará presidida por el Coordinador del programa de doctorado y compuesta por 10 profesores doctores que participen de forma estable en el programa.

2.Para ser miembro de la CAPD se deberá contar con, al menos, un sexenio y haber dirigido una tesis en los cinco últimos años

3.Los miembros de la primera CAPD que se constituya tras la aprobación del programa de doctorado serán elegidos, mediante votación, por los profesores que forman parte del equipo investigador proponente y serán representativos de las diferentes líneas de investigación. Deberá haber al menos un profesor de cada uno de los grupos de investigación de la Escuela que respaldan el Programa de Doctorado y un profesor extranjero de los que participen en el mismo.

4.El Coordinador del programa, oída la CAPD, designará a uno de sus miembros para que ejerza las funciones de Secretario de la misma. El Secretario de la CAPD asistirá al Coordinador en la organización del programa de doctorado y se encargará de gestionar y custodiar la documentación correspondiente.

5.Las vacantes que se produzcan en la CAPD se cubrirán al inicio de cada curso académico mediante elección por los profesores que sean parte del programa en ese momento. De no existir candidatos, serán designados por el Director del Centro, a propuesta del Coordinador del Programa, entre los profesores del programa que cumplan los requisitos señalados anteriormente.

Para facilitar la participación efectiva del profesor extranjero en las sesiones de la CAPD se dispondrá la infraestructura necesaria para realizar conexiones a través de teleconferencia con la adecuada calidad. También se procurarán los medios para que pueda asistir físicamente al menos a una sesión de la CAPD por año.

La supervisión y seguimiento del doctorando se realizará de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM* y ateniéndose a la *Guía de Buenas Prácticas para el Doctorado en la UPM*.

Se transcriben a continuación los apartados de ambos documentos que se refieren específicamente a los procedimientos aprobados para el seguimiento del doctorando que rigen para todos los programas de doctorado de la UPM y, en consecuencia, serán los que se aplicarán en el programa de Ingeniería de Producción y Diseño Industrial.

Artículo 5. Matrícula de doctorado

Los doctorandos admitidos en un programa de doctorado se matricularán anualmente por el concepto de *tutela académica* del doctorado.

Artículo 6. Asignación de tutor

En el momento de su admisión al programa de doctorado, a cada doctorando le será asignado por la correspondiente Comisión Académica del Programa de Doctorado un tutor, doctor y con acreditada experiencia investigadora, de acuerdo a lo establecido en el Modelo de Doctorado de la UPM, a quien corresponderá velar por la interacción del doctorando con dicha comisión académica.

Artículo 7. Cambio de tutor

La Comisión de Doctorado de la UPM, a petición del centro responsable del programa de doctorado, podrá modificar el nombramiento del tutor de un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas.

Artículo 8. Asignación de director

En el plazo máximo de seis meses desde su matriculación, la Comisión Académica del Programa de Doctorado asignará a cada doctorando un director de tesis doctoral que podrá ser coincidente o no con el tutor. Dicha asignación podrá recaer sobre cualquier doctor español o extranjero, con experiencia acreditada investigadora, con independencia de la universidad, centro o institución en que preste sus servicios, siempre y cuando cumpla los criterios del programa de doctorado y del Modelo de Doctorado de la UPM. Dicho director pasará a formar parte del profesorado del programa a todos sus efectos.

Artículo 9. Codirección de la tesis doctoral

La tesis podrá ser codirigida por otro doctor, con experiencia investigadora acreditada, cuando concurren razones de índole académico, como puede ser el caso de la interdisciplinariedad temática o los programas desarrollados en colaboración nacional o internacional, a petición del centro responsable a la Comisión de Doctorado de la UPM, que tendrá en cuenta el informe emitido a tal efecto por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá solicitar los informes adicionales que considere oportunos, y responderá a dicha solicitud en un plazo máximo de 2 meses. Dicha autorización podrá ser revocada con posterioridad si a juicio de la Comisión de Doctorado de la UPM la codirección no beneficia el desarrollo de la tesis.

Artículo 10. Cambio de director

El centro responsable del programa de doctorado, previa presentación de un informe a la Comisión de Doctorado de la UPM, podrá solicitar el cambio de director de tesis, hasta el momento previo al depósito de la misma. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá solicitar los informes adicionales que considere oportunos, y responderá a dicha solicitud en un plazo máximo de 2 meses.

Artículo 11. Documento de Actividades

Una vez matriculado en el programa, se materializará para cada doctorando un Documento de Actividades personalizado a efectos del registro individualizado de control. En él se inscribirán todas las actividades de interés para el desarrollo del doctorando según regule el Modelo de Doctorado de la UPM.

Artículo 12. Plan de Investigación

Antes de la finalización del primer año, el doctorando elaborará un Plan de Investigación que incluirá, al menos, la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. El Plan de Investigación se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa.

Artículo 13. Evaluación anual del doctorando

Anualmente la Comisión Académica del Programa de Doctorado evaluará el Plan de Investigación y el Documento de Actividades de cada doctorando, junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de Investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

Artículo 14. Compromiso firmado de supervisión

El centro responsable del programa de doctorado establecerá las funciones de supervisión de los doctorandos mediante un compromiso documental firmado por dicho Centro, el doctorando, su tutor y su director. Este compromiso será rubricado a la mayor brevedad posible después de la admisión y habrá de incluir un procedimiento de resolución de conflictos y contemplar los aspectos relativos a los derechos de propiedad intelectual o industrial que puedan generarse en el ámbito del programa de doctorado.

El modelo del Documento de Compromiso de Supervisión del Doctorando puede encontrarse en el siguiente enlace:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado/Negociados de Doctorado y Postgrado/Impresos/espanol.pdf>

Existe también una versión del documento en inglés para los alumnos extranjeros que se incorporen al programa.

De acuerdo con la *Guía de Buenas Prácticas*, las funciones que ejercerá la CAPD para el seguimiento del doctorando son, entre otras, las siguientes:

- Tras la admisión y matrícula del estudiante, procurar que las personas afectadas firmen el documento de Compromiso de Formación y Supervisión del Doctorando
- Garantizar que el estudiante tenga acceso a los recursos, las facilidades y los equipos adecuados para el desarrollo de su proyecto de tesis doctoral.
- Actuar como enlace entre los estudiantes y los Directores de tesis, con el fin de monitorizar los progresos de los estudiantes; apoyar a los Directores de tesis y, mejorar y facilitar la experiencia en la formación investigadora del estudiante.
- Facilitar en la medida que sea posible la movilidad del doctorando.
- Supervisar el progreso del doctorando mediante la evaluación de los informes anuales, que el estudiante está obligado a presentar ante la CAPD, en las fechas que se establezcan por la Comisión de Doctorado de la UPM.
- Facilitar la realización de actividades formativas de carácter transversal, mediante la propuesta de cursos, seminarios, etc., con el fin de que los alumnos puedan completar las previstas en la Memoria del PD. Supervisar las actividades formativas del alumno, evaluándolas anualmente.
- Elaborar, analizar y en su caso aprobar, y entregar en tiempo y forma la información resultante a la Comisión de Doctorado de la UPM para su valoración, tanto en lo referente a las solicitudes que los alumnos deseen formular (prórroga, bajas temporales, cambios de dedicación) como a los documentos de obligada cumplimentación (en particular, informes anuales y documentación para la defensa de la tesis).

Se establecen además cuáles son las funciones que se asignan al director/es de tesis en su supervisión del trabajo del doctorando:

Entre las funciones del Director o Directores de la tesis, deberán estar incluidas las siguientes:

1. Supervisar las diferentes actividades formativas realizadas por el doctorando antes de la ejecución de las mismas, tanto las establecidas por el propio PD como otras externas, movilidad, etc. Esta ayuda permitirá al doctorando identificar cuáles son las más adecuadas para el mejor desarrollo de su tesis y para la obtención de una formación en el ámbito de I+D, que le permita adquirir una capacidad investigadora autónoma y responsable.
2. Realizar un seguimiento continuo de la labor realizada por el doctorando a través de reuniones periódicas, para valorar el avance de la investigación e identificar y resolver los posibles problemas detectados en la ejecución de la tesis. El Director discutirá con el doctorando las iniciativas planteadas por éste en el desarrollo de la investigación, ayudándole a identificar las mejores soluciones.
3. Valorar y proponer, a la CAPD, la conveniencia de una codirección de la tesis con otro investigador por razones de índole académica, por su naturaleza interdisciplinar, de interinstitucionalidad, internacionalidad, etc. de la tesis.
4. Asegurar la calidad de la tesis doctoral, atendiendo a los procedimientos de control establecidos por el PD y por el Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la Universidad a esos efectos. En este sentido, el Director debe tener presente que la tesis debe capacitar al doctorando para el trabajo autónomo en el ámbito de la I+D+i.
5. Proponer evaluadores externos, incluidos del ámbito internacional, para garantizar la calidad del documento final e introducir en la cultura del doctorando la importancia de la evaluación experta y objetiva en el trabajo de investigación. Esta propuesta tendrá que ser validada por la CAPD y por la Comisión de Doctorado de la UPM.

Así pues, la CAPD establece el procedimiento para la asignación de directores y tutores de tesis teniendo en cuenta las preferencias del doctorando manifestadas en el proceso de incorporación al programa y en los contactos previos con el Coordinador del mismo.

Se adoptará como criterio general, aunque no se excluyen otras posibilidades en casos concretos, que el director de la tesis sea también el tutor cuando se trate de profesores de la UPM. En el caso de codirecciones, se designará tutor al que sea profesor de la UPM, o a uno de ellos, en caso de que ambos lo sean. Este procedimiento podrá adaptarse en función de las necesidades del Programa. El eventual cambio de tutor y de director de tesis se realizará mediante solicitud a la CAPD, y requerirá el visto bueno del tutor y director cesante y el del nuevo. En caso de conflicto, resolverá la CAPD.

La CAPD impulsará la realización de estancias de los alumnos de doctorado en otros centros de investigación nacionales y extranjeros a través de los contactos y convenios de colaboración suscritos con dichos centros. Además de los reseñados en el apartado 2 de esta solicitud, se favorecerá el establecimiento de nuevas colaboraciones con otros centros de ámbito internacional, apoyándose en la propia estructura de relaciones internacionales de la UPM y de la ETSIDI, utilizando como base la participación de profesores del programa en proyectos o actividades de investigación con colegas de otros países. La participación de profesores extranjeros en el programa y la invitación a investigadores externos para impartir seminarios avanzados o realizar periodos de estancia como visitantes en la Escuela, facilitará el contacto directo con los estudiantes y las oportunidades de movilidad.

Se promoverá la realización de estancias más largas en centros de prestigio encaminadas a la obtención de **mención internacional** para la tesis (al menos tres meses) y la realización de **tesis en cotutela** (al menos seis meses) de acuerdo con la regulación establecida al efecto por la UPM. (Los requisitos y modelos de convenio previstos pueden consultarse en los siguientes enlaces:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/mencion

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/cotutelaInternacional

Se plantea como objetivo del programa que al menos un 10% de las tesis se realicen en cotutela y un 35% puedan obtener la mención internacional. Se procurará que el 100% de los estudiantes, tanto los de dedicación completa como parcial, hayan participado al final del periodo en algún tipo de movilidad, bien mediante estancias cortas o participación en escuelas de verano internacionales bien mediante la participación en cursos y congresos en el extranjero. A tal fin, la CAPD propondrá a la Dirección del Centro y a la propia Universidad la suscripción de cuantos convenios sean oportunos para posibilitar la realización de estancias de formación de los doctorandos en otros centros de investigación nacionales o extranjeros.

Por otro lado, dada la conexión de la temática del programa de doctorado con el sector productivo, y la tradición de colaboración con empresas por parte de los diferentes grupos de investigación de la Escuela en la realización de actividades de I+D+i, se tratará de encuadrar la ejecución de alguna de las tesis en este entorno, atendiendo a la regulación recientemente adoptada por la UPM sobre **doctorados industriales**.

En ese caso, el doctorando tendrá un tutor de tesis designado por la Universidad y un responsable designado por la empresa o Administración Pública, que podrá ser, en su caso, director de la tesis de acuerdo con la normativa propia de doctorado. Además de los procedimientos y trámites habituales que debe realizar un doctorando, será necesario que comunique a la CAPD la identidad, puesto y titulación de la persona que se proponga como responsable por parte de la empresa. Esta persona deberá ser designada durante el primer trimestre del trabajo de tesis y será la encargada de la comunicación entre la CAPD y la empresa. El Plan de Investigación que se ha de presentar a aprobación de la CAPD durante el primer año de tesis debe reflejar claramente, en este caso, el carácter industrial de dicha tesis. Será necesario que la CAPD haya aprobado este Plan para que se pueda reconocer posteriormente la mención de "Doctorado Industrial".

Se deberá suscribir un convenio marco entre la universidad y la empresa que recoja, entre otros aspectos, la duración, la dedicación del doctorando, las personas responsables de la actividad del doctorando, el seguimiento y avance de resultados, la financiación del proyecto y las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual o industrial. Se utilizará el modelo de Convenio Marco para Doctorados Industriales aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM el 11 de julio de 2017 o el que establezca la UPM en el futuro para este fin.

La normativa completa de la UPM que regula la mención de doctorado industrial en el título puede consultarse en el siguiente enlace:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/doctoradoIndustrial

donde se encuentra tanto el Reglamento de Doctorado Industrial como el modelo de Convenio Marco.

Además del Documento de Compromiso de Supervisión del Doctorando mencionado anteriormente, los elementos esenciales para valorar y controlar la evolución de su actividad durante el desarrollo de la tesis son:

- a) los Planes de Investigación, que deben presentarse y aprobarse anualmente, y
- b) el Documento de Actividad del Doctorado (DAD), que supone el registro de las actividades que desarrolla, una vez valoradas y reconocidas por la CAPD.

El doctorando también se ocupará de mantener actualizado su propio curriculum en la aplicación CVN de la Universidad pues será el que se tome como base para analizar su rendimiento científico en el proceso de admisión a trámite de su tesis doctoral.

La UPM ha establecido el procedimiento informático (Sistema de Apoyo al Doctorado, SAD, accesible a través de la plataforma APOLO y Politécnica Virtual) tanto para la presentación y aprobación de solicitudes relacionadas con los Programas de Doctorado como para el registro de actividades de cada doctorando en su Documento de Actividades.

Esa misma aplicación se utiliza para gestionar la valoración por parte de la CAPD de los Planes de Investigación anuales que ha de presentar el doctorando validados por su director/es de tesis, cumpliendo así con lo señalado en el Art. 11, Supervisión y seguimiento del doctorando, del Real Decreto 99/2011 y los Art. 11-13 del *Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral* de la UPM.

Los Planes de Investigación anuales presentados por los doctorandos serán analizados y evaluados por la CAPD reunida en sesión convocada al efecto y se remitirán a la Comisión de Doctorado de la UPM dentro del plazo señalado por esta.

Así mismo, la CAPD valorará de forma periódica las solicitudes de los doctorandos relativas al reconocimiento de actividades y, una vez aprobadas, las incorporará al DAD a través de la citada aplicación.

5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

La normativa que regula el procedimiento de defensa de la tesis doctoral es el *Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid*, que puede consultarse en el siguiente enlace:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado/Negociados de Doctorado y Postgrado/Normativas/Reglamento de Elaboración y Evaluación de Tesis.pdf>

En los Artículos 15 a 30 del citado Reglamento se detalla cuál es el proceso que seguirá para la admisión a trámite y evaluación de la tesis doctoral:

PARTE III. Evaluación previa a la defensa de la tesis doctoral

Artículo 15. Informe del director de la tesis doctoral

Concluido el trabajo y redactada la versión provisional de la tesis, y con evaluación positiva del último Plan de Investigación presentado, el doctorando lo comunicará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, adjuntando un informe del director o directores de la tesis doctoral.

Artículo 16. Predefensa de la tesis doctoral o trámite equivalente

En un plazo máximo de 30 días, a partir de la presentación del informe mencionado en el artículo anterior, el doctorando realizará una predefensa ante una comisión de expertos, con experiencia investigadora acreditada, elegida por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, con la presen-

cia de su director o directores. La predefensa se podrá sustituir, en caso de ser autorizado por el centro responsable del programa de doctorado, por un mecanismo equivalente que garantice la calidad de la tesis doctoral: informe de expertos externos, indicios de calidad, etc.

Artículo 17. Informe de la predefensa de la tesis doctoral o trámite equivalente

La comisión de expertos encargada de juzgar la predefensa o el comité encargado de evaluar la versión provisional de la tesis, emitirá un informe a tal efecto. En caso de informe negativo, debidamente razonado y justificado, el doctorando deberá modificar o rehacer el trabajo y volver a realizar la predefensa o el trámite equivalente. Si el informe contiene sugerencias de mejora, la Comisión Académica del Programa de Doctorado decidirá si su incorporación al documento final es obligada o queda al criterio del doctorando y del director o directores de la tesis doctoral. Este informe no será necesario en caso de que la tesis doctoral haya sido tramitada por el mecanismo de indicios de calidad.

Artículo 18. Autorización definitiva de la Comisión Académica del Programa de Doctorado

La Comisión Académica del Programa de Doctorado solo podrá autorizar la tramitación de la tesis doctoral cuando el informe de predefensa, o trámite equivalente, sea positivo y los cambios obligados hayan sido introducidos y verificados por dicha comisión, o bien cuando la tesis haya sido tramitada por el mecanismo de indicios de calidad. La decisión de la autorización o no a trámite de la defensa de la tesis doctoral y la justificación correspondiente, si procede, deben ser comunicadas al director o directores de la tesis doctoral y al doctorando en un plazo máximo de 14 días a partir del momento en el que se recibe dicho informe.

Artículo 19. Certificado del avance de resultados de la tesis doctoral

Para que una tesis doctoral pueda ser admitida a trámite de defensa deberá contar con resultados publicados en revistas de reconocido prestigio en su especialidad e incluidas en el catálogo *Journal Citation Reports* o equivalentes, o con la existencia de patentes en explotación demostrada mediante contrato de compraventa o contrato de licencia. El centro responsable del programa de doctorado deberá certificar que se cumple dicho avance de resultados antes del depósito de la tesis doctoral, informando de forma conveniente a la Comisión de Doctorado de la UPM. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá aprobar una normativa que regule la presentación de la tesis doctoral por compendio de artículos.

Artículo 20. Lengua de redacción y defensa de la tesis doctoral

Las tesis pueden estar redactadas y defendidas preferentemente en español. También podrán redactarse o defenderse en inglés, si bien la Comisión de Doctorado de la UPM puede autorizar, a petición del doctorando, y con la conformidad del centro responsable del programa de doctorado, la redacción y presentación en un idioma diferente si ello está debidamente justificado y razonado. En el supuesto de que la tesis doctoral esté redactada en un idioma diferente de los anteriores, hay que presentar un resumen adicional en español y en inglés.

Artículo 21. Solicitud de confidencialidad de la tesis doctoral

En circunstancias excepcionales como pueden ser, entre otras, la existencia de convenios de confidencialidad con empresas o la posibilidad de generación de patentes que recaigan sobre el contenido de la tesis, el centro responsable del programa de doctorado podrá solicitar a la Comisión de Doctorado de la UPM la confidencialidad de la tesis. La Comisión de Doctorado de la UPM podrá solicitar los informes adicionales que considere oportunos, y responderá a dicha solicitud en un plazo máximo de 2 meses. Dicha autorización podrá ser revocada con posterioridad si, a juicio de la Comisión de Doctorado de la UPM, dichas circunstancias ya no existen.

En cualquier caso, no serán eximidos del cumplimiento de los requisitos expresados en el Artículo 19.

Artículo 22. Propuesta de miembros del tribunal

La Comisión Académica del Programa de Doctorado debe realizar una propuesta de siete doctores con experiencia investigadora acreditada, y especialistas en la materia a que se refiere la tesis o en otra que guarde afinidad con la misma. Esta propuesta será presentada a la Comisión de Doctorado de la UPM antes del depósito de la tesis doctoral, e irá acompañada de un informe razonado sobre la idoneidad de todos y cada uno de los miembros propuestos para constituir el tribunal de evaluación de la tesis doctoral. Deberá quedar acreditada la aceptación de los miembros propuestos para formar parte del tribunal. En caso de tesis doctorales que estén sujetas a cláusulas de confidencialidad, todos los miembros propuestos deberán firmar una declaración comprometiéndose a mantener el contenido en la más estricta confidencialidad. No pueden formar parte de la propuesta de un tribunal de tesis más de dos miembros de la misma universidad u organismo. Un miembro no podrá formar parte de la propuesta de un tribunal si cumple cualquiera de los criterios de abstención establecidos en el artículo 28 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre.

Los profesores pertenecientes a los cuerpos docentes universitarios podrán formar parte de los tribunales de tesis doctorales aunque se hallen en situación de excedencia, jubilación, servicios especiales o en comisión de servicios, siendo considerado en este último caso como pertenecientes a aquella universidad en la que prestan sus servicios en ese momento. Los profesores jubilados serán considerados como pertenecientes a la Universidad en la que estaban desempeñando sus funciones.

La Comisión de Doctorado de la UPM podrá solicitar información complementaria para valorar la idoneidad de los candidatos propuestos si la que se ha aportado se considera incompleta.

Artículo 23. Matrícula de la defensa de la tesis doctoral

Una vez obtenida la autorización definitiva de la Comisión Académica del Programa de Doctorado para la tramitación de la tesis doctoral, el doctorando tiene que formalizar la matrícula de defensa de la tesis doctoral, abonando su importe y, en su caso, los derechos anuales de tutela académica que tenga pendientes, incluidos los del año en curso. En todo caso, la matrícula se debe realizar antes del depósito de la tesis doctoral.

Artículo 24. Versión electrónica de la tesis doctoral

Una vez obtenida la autorización definitiva de la Comisión Académica del Programa de Doctorado para la tramitación de la tesis doctoral, el doctorando deberá aportar, a través de los medios destinados a tal efecto, un ejemplar de la tesis doctoral en formato electrónico (pdf), así como todos los materiales adicionales que considere necesarios en formato comprimido (zip). En el caso de tesis doctorales que estén sujetas a cláusulas de confidencialidad, el doctorando deberá aportar un ejemplar completo de la tesis doctoral, así como otro ejemplar que no contenga las partes confidenciales. De la misma forma, el doctorando aportará en formato comprimido los materiales adicionales completos, junto con otra versión que no contenga los materiales confidenciales.

Además, el doctorando deberá también aportar un resumen de su tesis doctoral, tanto en español como en inglés de 4.000 caracteres como máximo.

Artículo 25. Solicitud de depósito de la tesis doctoral

Una vez finalizados todos los trámites previos a la defensa, el centro responsable del programa de doctorado podrá solicitar a la Comisión de Doctorado de la UPM la admisión de la tesis doctoral para su depósito. La admisión del depósito de la tesis se realizará de forma inmediata siempre y cuando se verifique que se han realizado los siguientes trámites:

a) Trámites del doctorando:

1. Se ha matriculado y ha abonado la defensa de la tesis doctoral.
2. Está al corriente del pago de las tutelas académicas.
3. Ha aportado la versión digital de la tesis doctoral (pdf), y de los materiales complementarios (zip) en su caso.
4. Ha aportado resumen de la tesis doctoral tanto en español como en inglés.
5. En caso de que la tesis doctoral esté sujeta a cláusulas de confidencialidad, ha aportado la versión digital de la tesis y los materiales complementarios que no incluyen las partes confidenciales.
6. Ha rellenado la Ficha TESEO de la tesis.

b) Trámites del centro responsable del programa de doctorado:

1. Ha dado la autorización definitiva para la presentación de la tesis, haciendo constar si la tesis opta a la mención internacional.
2. Ha certificado el avance de resultados de la tesis.
3. Ha presentado la solicitud de propuesta del tribunal de la tesis.
4. En caso de tesis doctorales con carácter confidencial, la solicitud de confidencialidad está aprobada o ha sido enviada a la Comisión de Doctorado de la UPM.
5. En caso de tesis doctorales que opten a la mención internacional, se ha presentado la documentación requerida.

Artículo 26. Depósito de la tesis doctoral

Las tesis doctorales quedarán en depósito durante 15 días, a partir del día siguiente a la aceptación de su depósito.

El centro responsable del programa de doctorado tiene que comunicar el depósito de la tesis a los miembros del PDI del programa de doctorado, y poner a su disposición una copia del ejemplar provisional de la tesis doctoral remitido a la Comisión de Doctorado de la UPM.

Por su parte, la Comisión de Doctorado de la UPM, a través de la página Web de la UPM, divulgará las tesis que están en depósito en cada momento. El Vicerrectorado responsable de los estudios de doctorado facilitará el procedimiento que se debe seguir para que cualquier doctor, debidamente acreditado, pueda examinar en su totalidad las tesis depositadas y, si procede, pueda enviar por escrito, en formato libre, a la Comisión Académica del Programa de Doctorado las observaciones que considere oportunas, hasta el último día de depósito.

En caso de formularse observaciones el centro responsable del programa de doctorado, en vista de su contenido, manifestará por escrito a la Comisión de Doctorado de la UPM su opinión sobre la necesidad de continuar o paralizar el proceso. Para hacerlo, disponen de un plazo de 7 días desde la finalización del período de depósito.

Artículo 27. Admisión a trámite de la defensa de la tesis doctoral

Una vez transcurrido el plazo de depósito sin que se presenten observaciones, o una vez resueltas las que hayan sido planteadas, la Comisión de Doctorado de la UPM tiene que decidir si autoriza la defensa de la tesis o no. La decisión tomada se tiene que comunicar al centro responsable del programa de doctorado que, a su vez, se la comunicará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado y al doctorando y al director o directores de la tesis en el plazo máximo de cinco días. Si no se autoriza la defensa, se deberán especificar los motivos y las razones de tal decisión.

La decisión de la Comisión de Doctorado de la UPM se considerará firme y definitiva y agota la vía administrativa.

Artículo 28. Nombramiento del tribunal

Junto con el acuerdo por el cual se notifica la autorización a trámite de la defensa de la tesis doctoral y en vista de la propuesta de tribunal presentada por el centro responsable del programa de doctorado, la Comisión de Doctorado de la UPM aprobará el tribunal que deberá juzgar dicha tesis. El tribunal estará compuesto por cinco miembros titulares y dos suplentes. No pueden formar parte de los tribunales de tesis más de dos miembros de la misma universidad u organismo. Un miembro no podrá formar parte del tribunal si cumple cualquiera de los criterios de abstención establecidos en el artículo 28 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre. La Comisión de Doctorado de la UPM, siguiendo la normativa establecida, designará entre los miembros del tribunal a un presidente y a un secretario. En caso de renuncia por causa justificada de un miembro titular del tribunal, el presidente procederá a sustituirle por un suplente. Si hay que sustituir al presidente por una causa sobrevenida, lo sustituirá la persona que proponga el centro responsable del programa de doctorado de entre el resto de miembros que forman parte del tribunal. En todo caso, la sustitución se tiene que comunicar en el plazo más breve posible a la Comisión de Doctorado de la UPM.

El nombramiento del tribunal se comunicará al centro responsable del programa de doctorado para que haga llegar a cada uno de los miembros del tribunal la notificación de la designación y una copia de la tesis doctoral. El centro responsable del programa de doctorado también deberá notificar al doctorando y al director o directores, en el plazo máximo de cinco días, el nombramiento del tribunal. Desde el nombramiento del tribunal, se dispondrá de un plazo máximo de tres meses para que se realice la defensa de la tesis. En caso contrario, se deberá volver a presentar una propuesta de miembros del tribunal a la Comisión de Doctorado de la UPM.

PARTE IV. Defensa y evaluación de la tesis doctoral

Artículo 29. Acto de defensa de la tesis

El acto de defensa de la tesis será convocado por el presidente y comunicado por el secretario a los miembros del tribunal con suficiente antelación. Una vez convocado el acto, el presidente del tribunal establecerá las medidas de suplencia adecuadas. Si en el día fijado para el acto de defensa y exposición pública de la tesis no se presentara alguno de los miembros, se incorporará a los suplentes. Si esto no es posible, el presidente decidirá si continuar o no con el acto de defensa, una vez consultados el resto de miembros y el presidente de la Comisión Académica del Programa de Doctorado. Para continuar con la defensa, será necesario que estén presentes un mínimo de cuatro miembros, y que se cumpla el requisito sobre el máximo número de miembros del tribunal de la misma Universidad. En caso de que se decidiese suspender el acto, se fijará otro día para realizar la defensa de acuerdo con el resto de los miembros del tribunal y el doctorando. Los cambios en el tribunal se deberán comunicar a la Comisión de Doctorado de la UPM en el plazo más breve posible.

En caso de que uno de los miembros no pudiera estar presente por motivos de fuerza mayor pero sí pueda acceder por medios a distancia (audio o videoconferencia), es potestad del presidente de la comisión, de acuerdo con la legislación vigente, el permitir la asistencia del miembro remoto, en igualdad de condiciones con los presentes, participando en el acto de defensa y en las deliberaciones posteriores. La tesis doctoral se evaluará en el acto de defensa que tendrá lugar en sesión pública y consistirá en la exposición y defensa por el doctorando del trabajo de investigación elaborado ante los miembros del tribunal. El tribunal que evalúe la tesis dispondrá del documento de actividades del doctorando con las actividades formativas llevadas a cabo por el mismo. Este documento de seguimiento no dará lugar a una puntuación cuantitativa, pero sí constituirá un instrumento de evaluación cualitativa que complementará la evaluación de la tesis doctoral.

Los miembros del tribunal deberán expresar su opinión y formularán al doctorando cuantas cuestiones estimen oportunas. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del tribunal.

Artículo 30. Evaluación de la tesis doctoral

Finalizada la defensa y discusión de la tesis doctoral, cada miembro del tribunal formulará por escrito una valoración sobre la misma. El tribunal emitirá un informe y la calificación global concedida a la tesis en términos de "apto" o "no apto" (este apartado ha sido modificado para adaptarse a lo establecido en el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio, siendo las calificaciones posibles: No apto, aprobado, notable y sobresaliente).

Cada miembro del tribunal emitirá un voto secreto proponiendo la obtención de la mención «cum laude». Estos votos serán introducidos en un sobre, que quedará cerrado y firmado en la solapa por todos miembros del tribunal. En una nueva sesión la Comisión Académica del Programa de Doctorado procederá a la apertura del sobre con los votos secretos. Se podrá proponer que la tesis obtenga la mención «cum laude» en caso de voto positivo por unanimidad.

En el caso del **doctorado industrial**, al terminar el periodo de investigación y previo al trámite del depósito, la CAPD podrá aprobar la propuesta de Mención "Doctorado Industrial" para la tesis, para lo cual el doctorando deberá entregar: a) una memoria donde se demuestre que la tesis está vinculada a un proyecto de investigación industrial, o de desarrollo experimental de la empresa o Administración Pública, y b) una copia del contrato laboral que firmó con la Empresa o Administración Pública para demostrar su vinculación contractual durante el desarrollo de la tesis. La duración de este contrato deberá ser de al menos 3 años de duración si la tesis es a tiempo completo y 5 si es a tiempo parcial, que debe estar comprendido dentro del periodo de elaboración de la tesis.

Actualmente la Comisión de Doctorado de la UPM está realizando una revisión de algunos apartados del Reglamento, particularmente en lo que se refiere al procedimiento de admisión a trámite, la regulación de las cotutelas y el certificado de avance de resultados de la tesis doctoral. Lógicamente, la normativa que aplicará el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial será la que resulte de la modificación de dicho Reglamento una vez que entre en vigor y de acuerdo con las disposiciones transitorias que se establezcan con carácter general.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN	
Líneas de investigación:	
NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
L01	Ingeniería de Producción y Diseño Industrial
Equipos de investigación:	
Ver documento SICedu en anexos. Apartado 6.1.	
Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:	
<p>Descripción del equipo de investigación vinculado al programa de doctorado:</p> <p>El Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial cuenta con un equipo de investigación formado por 32 profesores doctores, entre los cuales se cuentan 6 Catedráticos de Universidad, 7 Catedráticos de Escuela Universitaria, 13 Profesores Titulares de Universidad, 2 Profesores Contratados Doctores, 1 Profesor Ayudante Doctor, todos ellos de la Universidad Politécnica de Madrid, además de 3 profesores de otras universidades europeas. Sus datos están en el anexo y en la tabla que se incluye más abajo.</p> <p>Este equipo acumula un total de 63 sexenios de investigación, ha dirigido un total de 48 Tesis Doctorales en los cinco últimos años y ha publicado más de 300 artículos en revistas científicas de prestigio, incluidas en el Web of Science (WOS), durante el último quinquenio. Así mismo, sus miembros participan en 10 proyectos de investigación activos en la actualidad y han participado en 20 proyectos competitivos durante los últimos cinco años. Finalmente, tienen también experiencia en codirección de tesis con investigadores de otras instituciones españolas y extranjeras y la mayoría de ellos han participado como miembros de tribunales en un buen número de tesis tanto en España como en otros países de la UE.</p> <p>El profesorado con vinculación permanente a la UPM y con grado de doctor cuya experiencia se puede considerar acreditada satisface ampliamente el porcentaje mínimo, previsto por la normativa, del 60% de los investigadores doctores participantes en el programa. Se suman además tres profesores extranjeros con una extensa trayectoria docente e investigadora. Por tanto, se considera que el equipo investigador proponente posee en su conjunto la experiencia suficiente para desplegar y consolidar el Programa de Doctorado planteado.</p> <p>Las colaboraciones externas del Programa de Doctorado se establecen a través de la cooperación habitual en investigación que mantienen los profesores con colegas de otras instituciones, entre las que se cuentan más de 40 Universidades y Centros de Investigación internacionales, y 30 Instituciones nacionales, tal y como se ha señalado en el apartado 1.4 de esta memoria.</p> <p>Las relaciones de colaboración se han traducido en un buen número de publicaciones conjuntas con autores de otros centros de investigación nacionales y extranjeros. En algún caso, esta colaboración también se ha plasmado en la dirección de tesis en cotutela y en codirecciones de tesis con investigadores de otros centros.</p>	

Los profesores proponentes están adscritos a varios grupos de investigación, tanto radicados en la ETSIDI como intercentros, integrados por investigadores de dos o más Escuelas de la UPM. Estos grupos son los siguientes:

Grupos de investigación reconocidos en la ETSIDI

- **Diseño y fabricación industrial** (Investigador Responsable -IR: José Manuel Arenas Reina - CU)

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=297>

- **Análisis y caracterización óptica de materiales** (IR: Cristóbal Colón Hernández - CU)

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=411>

- **Diseño y tecnología industrial** (IR: Sara Gómez Martín - TU)

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=541>

- **Metrología dimensional** (IR: Emilio Gómez García - CU)

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=549>

- **Redes e instalaciones de baja y alta tensión** (IR: Fernando Garnacho Vecino - CEU)

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=558>

Grupos de Investigación de la UPM en los que participan profesores del equipo proponente

- Control Inteligente
- Defensa y Aprovechamiento del Medio Natural
- Geometría y sus aplicaciones
- Grupo de Señal Fotónica
- Grupo Automatización en Señal y Comunicaciones (GASC)
- Integración de Sistemas e Instrumentos (ISI)
- Métodos y Aplicaciones Numéricas a la Tecnología Aeroespacial
- Modelado y Simulación en Ingeniería Mecánica
- Polímeros, Caracterización y Aplicaciones
- Robótica y Cibernética
- Robots y máquinas inteligentes
- Sistemas Fotovoltaicos
- Tecnologías para Ciencias de la Salud

Líneas de Investigación desarrolladas por los profesores del Programa de Doctorado

Como se señalaba al contextualizar el programa de doctorado, las diferentes líneas de investigación desarrolladas por los investigadores y grupos de la ETSIDI se enmarcan en los ámbitos de la ingeniería mecánica, ingeniería química, ingeniería energética, producción limpia y medioambiente, metrología, materiales, ingeniería eléctrica, ingeniería de diseño industrial, fabricación aditiva o automática y robótica, entre otras, convergiendo de forma natural en el Diseño y la Ingeniería de Producción que precisan del compendio de todas ellas. La actividad investigadora del profesorado organizada en torno a los grupos de investigación citados se ha potenciado muy apreciablemente en los últimos años y ha fructificado en forma de numerosas publicaciones en revistas internacionales de alto índice de impacto, en patentes y registros de propiedad intelectual y en multitud de comunicaciones a congresos nacionales e internacionales.

Las principales líneas de investigación que se ofertarán en el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial corresponden con las desarrolladas por el conjunto de los investigadores proponentes en los últimos años como puede consultarse en la página del Observatorio de I +D +i de la UPM

<http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=centro.jsp&idGrupo=56>

Son las que se indican a continuación:

- Análisis y tratamientos superficies de materiales de interés industrial
- Aplicaciones industriales de la digitalización tridimensional y el prototipado rápido.
- Aplicaciones industriales de las uniones adhesivas estructurales
- Digitalización y fabricación aditiva
- Diseño industrial y tecnología de materiales
- Diseño y fabricación de materiales compuestos nanorreforzados
- Eficiencia energética en instalaciones
- Ensayos y medidas de alta tensión. Técnicas de diagnóstico de los aislamientos.
- Generación distribuida y energías renovables
- Innovación en arte y diseño y su aplicación a la ingeniería
- Metrología industrial y metrología dimensional
- Optimización mecánica en diseño industrial
- Síntesis y Caracterización de materiales
- Valorización de materiales

Equipo de investigación

El equipo de investigación proponente está compuesto por 32 profesores doctores cuyos datos figuran a continuación:

Profesor	Universidad	Categoría	Sexenios	Último sexenio	Tesis 5 últimos años
AL-HADITHI ABDUL QADIR, Basil M.	UPM	TU	2	2009-2014	2
ALONSO MEDINA, Aurelia	UPM	T.U.	3	2006-2011	1
AMADOR GUERRA, Julio	UPM	C.E.U.	2	2010-2015	--
ARENAS REINA, José Manuel	UPM	C.U.	3	2009-2014	4
CALVO IRANZO, Roque	UPM	C.D.	1	2011-2016	1
CARRERO LOPEZ, Carmelo	UPM	T.U.	2	2011-2016	--
CARRILLO RAMIRO, Isabel	UPM	T.U.	4	2011-2016	--
COLON HERNANDEZ, Cristóbal	UPM	C.U.	3	2007-2012	2
CUADRADO ESCLAPEZ, Georgina	UPM	T.U.	2	2011-2016	--
DIAZ-OBREGON CRUZADO, Raúl	UPM	Ayud. D.	--	--	3
FALEIRO USANOS, Eduardo	UPM	T.U.	3	2006-2011	--
FERNANDEZ MARTINEZ, Francisco	UPM	C.U.	5	2011-2016	4
FONSECA VALERO, Carmen	UPM	C.E.U.	2	2006-2011	--
GARCIA CENA, Cecilia	UPM	T.U.	--	--	3
GARCIA DE MARIA, Juan Mario	UPM	C.U.	5	2011-2016	2
GARNACHO VECINO, Fernando	UPM	C.E.U.	2	2008-2013	1
GOMEZ GARCIA, Emilio	UPM	C.U.	2	2011-2016	3
GOMEZ MARTIN, Sara	UPM	T.U.	1	2007-2012	1
GONZALEZ MANCHON, Pedro Maria	UPM	T.U.	1	2002-2007	1
GUTIERREZ MARTIN, Fernando	UPM	C.E.U.	3	2011-2016	2
MUÑOZ CANO, Federico Javier	UPM	T.U.	2	2007-2012	1
NUERE MENENDEZ-PIDAL, Silvia	UPM	T.U.	1	2007-2012	3
PERPIÑAN LAMIGUEIRO, Óscar	UPM	C.D.	1	2010-2015	2
PLATERO DUEÑAS, Carlos	UPM	C.E.U.	1	2000-2005	2
RODRIGUEZ ANTON, Luis Miguel	UPM	C.E.U.	2	2011-2016	--
SAN MARTIN MORENO, Jesús	UPM	T.U.	3	2010-2015	--

SAN SEGUNDO CARRILLO, Pablo	UPM	T.U.	1	2009-2014	2
SANCHEZ-URAN GONZALEZ, M. Ángel	UPM	C.E.U.	2	2011-2016	--
SANZ LOBERA, Alfredo	UPM	C.U.	4	2011-2016	1
BAÏRI, Abderrahmane	U. Paris Nanterre	Full Prof. (C.U.)	NA	--	4
RUGGIERO, Alessandro	U. Salerno	Full Prof. (C.U.)	NA	--	1
VALASEK, Petr	Czech University of Life Science	Ass.Prof. (T.U.)	NA	--	2

C.U.= Catedrático de Universidad; C.E.U.= Catedrático de Escuela Universitaria; T.U.= Profesor Titular de Universidad; C.D.= Profesor Contratado Doctor; Ayud. D. = Profesor Ayudante Doctor; NA= No Aplica

Cabe señalar que la profesora García Cena ha obtenido en 2017 la plaza de Profesora Titular de Universidad y por tanto no ha podido solicitar aún el reconocimiento de tramos de investigación a pesar de tener más de veinte artículos publicados en revistas internacionales de primer nivel.

Por lo que respecta a los tres profesores de otras universidades europeas, no es de aplicación el criterio de número de sexenios pues en los respectivos países no existe esa figura u otra equivalente para valorar los méritos de investigación. Además de la breve reseña que se hace a continuación sobre sus méritos, se aportan en el anexo sus currículos abreviados y el documento de conformidad para participar en el Programa. Los tres colaboran desde hace varios años con investigadores de la ETSIDI, han participado en acciones de movilidad y en la codirección y evaluación como expertos de tesis doctorales.

A. Baïri es Professeur des Universités (Classe exceptionnelle) en el Département de Génie Thermique et Energie de la Université Paris-Nanterre (Francia). Tiene 83 trabajos publicados en revistas del SCI/ISI y 98 comunicaciones a congresos. Ha dirigido 4 tesis en los cinco últimos años y actualmente tiene otras 3 en ejecución. Es miembro de varios comités de revistas y de organismos nacionales e internacionales de I+D y ha desarrollado una amplia colaboración internacional en docencia e investigación.

A. Ruggiero es Associated Professor (acreditado como Full Professor en 2017) en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Università di Salerno (Italia). Es autor o coautor de más de 140 trabajos publicados en revistas y en actas de congresos nacionales o internacionales. Ha dirigido una tesis en los últimos cinco años. Es miembro de varias asociaciones nacionales e internacionales y posee amplia experiencia internacional de colaboración en docencia e investigación.

P. Valás#k es Associated Professor en el Department of Material and Manufacturing Technology de la Czech University of Life Science. Tiene 40 trabajos publicados en revistas del WOS (94 entradas en Scopus) y ha dirigido 2 tesis en los cinco últimos años. Ha impartido cursos en varias universidades extranjeras.

Los tres profesores referenciados por el equipo de investigación que avalan la línea de investigación de la que se compone el programa de doctorado son:

Emilio Gómez García, Catedrático de Universidad, Investigador Responsable del Grupo de Investigación *Metrología Dimensional*, 3 tesis doctorales dirigidas en los últimos 5 años (una con mención internacional), 2 sexenios de investigación (último periodo 2011-2016).

José Manuel Arenas Reina, Catedrático de Universidad, Investigador Responsable del Grupo de Investigación *Diseño y fabricación industrial*, 4 tesis doctorales dirigidas en los últimos 5 años (una con mención internacional), 3 sexenios de investigación (último periodo 2009-2014).

Cristóbal Colón Hernández, Catedrático de Universidad, Investigador Responsable del Grupo de Investigación *Análisis y caracterización óptica de materiales*, 2 tesis doctorales dirigidas en los últimos 5 años, 3 sexenios de investigación (último periodo 2007-2012).

Los tres son profesores de la ETSIDI y han participado en otros programas de doctorado, contando también con la experiencia de gestión en la CAPD del programa en Ingeniería de Producción de la UPM.

Referencia completa de un proyecto de investigación activo

TÍTULO DEL PROYECTO: Desarrollo colaborativo de patrones de software y estudios de trazabilidad e intercomparación en la caracterización metrológica de superficies

ENTIDAD FINANCIADORA: MINECO. Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación del Conocimiento.

REFERENCIA: DPI2016-78476.

DURACIÓN: 01/01/2016 - 31/12/2018

TIPO DE CONVOCATORIA: Competitiva.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad de Málaga, Universidad de Jaén, Universidad de Castilla-La Mancha y Universidad de Extremadura

NÚMERO DE INVESTIGADORES IMPLICADOS: 27 (13 pertenecientes a la UPM)

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Emilio Gómez García (UPM).

Este proyecto está ligado al equipo de investigación en temas relacionados con las líneas de investigación del Programa.

Además de este proyecto de investigación los profesores proponentes, sin incluir a los extranjeros, participan individualmente o por grupos en otros **10 proyectos de investigación** competitivos de los diferentes Programas y Subprogramas del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 (Referencias: DPI2014-53525-C3-1-R; MAT2015-63974-C4-2-R; DPI2014-58007; ENE2014-53734-C2-2-R; MAT2013-44964-R; UNPM13-4E-1662; RTC-2016-4802-3; MAT2013-47972-C2-1-P; RTC-2016-5458-4; MTM2016-76453-C2-1-P) y en **2 proyectos europeos** (Referencias: MEAN4SG - Metrology Excellence Academic Network for Smart Grids; HYSOL Project).

Referencia a 25 contribuciones científicas del personal investigador que participa en el programa de doctorado (últimos 5 años)

Se indican las referencias completas de las publicaciones a través de su DOI y la posición relativa de la revista en su área (Q = cuartil).

1. Título: TEM and SAED Characterization of Metakaolin. Pozzolan Activity

Autor/es: Trusilewicz, L; **Fernandez-Martinez, F**; Rahhal, V; Talero, R

Revista: JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, 95 (9): 2989-2996

DOI: 10.1111/j.1551-2916.2012.05325.x

Cuartil: Q1

2. Título: Nu-Ra-Fo correlations for transient free convection in 2D convective diode cavities with discrete heat sources

Autor/es: **Baïri, A**; **García de María, JM**

Revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF HEAT AND MASS TRANSFER, 57 (2): 623-628

DOI: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2012.10.050

Cuartil: Q1

3. Título: Vectorial method of minimum zone tolerance for flatness, straightness, and their uncertainty estimation

Autor/es: **Calvo, R**; **Gomez, E**; Domingo, R

Revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF PRECISION ENGINEERING AND MANUFACTURING, 15 (1): 31-44

DOI: 10.1007/s12541-013-0303-8

Cuartil: Q1

4. Título: Design and modeling of the multi-agent robotic system: SMART

Autor/es: García, C; Cardenas, PF; Puglisi, LJ; Saltaren, R

Revista: ROBOTICS AND AUTONOMOUS SYSTEMS, 60 (2): 143-153

DOI: 10.1016/j.robot.2011.09.007

Cuartil: Q2

5. Título: A review on natural convection in enclosures for engineering applications. The particular case of the parallelogrammic diode cavity

Autor/es: **Baïri, A**; Zarco-Pernia, E; **García de María, JM**

Revista: APPLIED THERMAL ENGINEERING, 63 (1): 304-322

DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2013.10.065

Cuartil: Q1

6. Título: Relaxed approximate coloring in exact maximum clique search

Autor/es: **Segundo, PS**; Tapia, C

Revista: COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH, 44: 185-192

DOI: 10.1016/j.cor.2013.10.018

Cuartil: Q1

7. Título: Electrochemical study of platinum deposited by electron beam evaporation for application as fuel cell electrodes

Autor/es: Raso, MA; **Carrillo, I**; Mora, E; Navarro, E; Garcia, MA; Leo, TJ

Revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY, 39 (10): 5301-5308

DOI: 10.1016/j.ijhydene.2013.12.111

Cuartil: Q1

8. Título: Growth of NaDP-GPI single crystal and its analysis on basis of HRXRD, optical and mechanical studies

Autor/es: Supriya, S; Dos Santos-Garcia, AJ; **Fernandez-Martinez, F**

Revista: MATERIALS LETTERS, 128 114-116

DOI: 10.1016/j.matlet.2014.04.139

Cuartil: Q1

9. Título: Variable Structure Control with chattering elimination and guaranteed stability for a generalized T-S model

Autor/es: **Al-Hadithi, BM**; Barragan, AJ; Andujar, JM; Jimenez, A

Revista: APPLIED SOFT COMPUTING, 13 (12): 4802-4812

DOI: 10.1016/j.asoc.2013.07.026

Cuartil: Q1

10. Título: Comparative assessment of global irradiation from a satellite estimate model (CM SAF) and on-ground measurements (SIAR): a Spanish case study

Autor/es: Antoñanzas, F; Cañizares, F; **Perpiñán, O**

Revista: RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, 21: 246-261

DOI: 10.1016/j.rser.2012.12.033, IF: 5.52

Cuartil: Q1

11. Título: Mechanical recycling and composition effects on the properties and structure of hardwood cellulose-reinforced high density polyethylene eco-composites

Autor/es: **Fonseca-Valero, C**; Ochoa-Mendoza, A; Arranz-Andres, J; Gonzalez-Sanchez, C

Revista: COMPOSITES PART A-APPLIED SCIENCE AND MANUFACTURING, 69: 94-104

DOI: 10.1016/j.compositesa.2014.11.009

Cuartil: Q1

12. Título: Optical measuring equipments. Part I: Calibration model and uncertainty estimation

Autor/es: Caja, J; **Gomez, E**; Maresca, P

Revista: PRECISION ENGINEERING-JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETIES FOR PRECISION ENGINEERING AND NANOTECHNOLOGY, 40: 298-304

DOI: 10.1016/j.precisioneng.2014.10.006

Cuartil: Q1

13. Título: Application of HFCT and UHF Sensors in On-Line Partial Discharge Measurements for Insulation Diagnosis of High Voltage Equipment

Autor/es: Alvarez, F; **Garnacho, F**; Ortego, J; **Sanchez-Uran, MA**

Revista: SENSORS, 15 (4): 7360-7387

DOI: 10.3390/s150407360

Cuartil: Q1

14. Título: Heterogeneous, weakly coupled map lattices

Autor/es: Herrera, MDS; **San Martin, J**; Porter, MA

Revista: COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION, 36: 549-563

DOI: 10.1016/j.cnsns.2015.12.007

Cuartil: Q1

15. Título: Photocatalytic activity of TiO₂ films prepared by surfactant-mediated sol-gel methods over commercial polymer substrates

Autor/es: Camara, RM; Portela, R; **Gutierrez-Martin, F**; Sanchez, B

Revista: CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL, 283: 535-543

DOI: 10.1016/j.cej.2015.07.080

Cuartil: Q1

16. Título: Design of switching hyperplanes for multi-inputs multi-outputs discrete-time linear systems

Autor/es: Luis-Delgado, JD; **Al-Hadithi, BM**; Jimenez, A

Revista: IET CONTROL THEORY AND APPLICATIONS, 10 (2):126-135

DOI: 10.1049/iet-cta.2015.0684

Cuartil: Q1

17. Título: Mechanical behavior of polyurethane adhesive joints used in laminated materials for marine structures

Autor/es: Alia, C; **Arenas, JM**; Suarez, JC; Pinilla, P

Revista: OCEAN ENGINEERING, 113: 64-74

DOI: 10.1016/j.oceaneng.2015.12.044

Cuartil: Q1

18. Título: Upgrading waste tires by chemical activation for the capture of SO₂

Autor/es: Nieto-Marquez, A; Atanes, E; Morena, J; **Fernandez-Martinez, F**; Valverde, JL

Revista: FUEL PROCESSING TECHNOLOGY, 144: 274-281

DOI: 10.1016/j.fuproc.2016.01.009

Cuartil: Q1

19. Título: Measurement of plasma electron density generated in an experiment of Laser Shock Processing, utilizing the H alpha-line

Autor/es: Moreno-Díaz, C; **Alonso-Medina, A**; **Colón, C**; Porro, JA; Ocana, JL

Revista: JOURNAL OF MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY, 232: 9-18

DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2016.01.026

Cuartil: Q1

20. Título: A proposal of cost-tolerance models directly collected from the manufacturing process

Autor/es: **Sanz-Lobera, A;** **Gómez, E;** Pérez, J; Sevilla, L

Revista: INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH 54 (15): 4584-4598

DOI: 10.1080/00207543.2015.1086036

Cuartil: Q2

21. Título: Integration of Error Compensation of Coordinate Measuring Machines into Feature Measurement: Part I-Model Development

Autor/es: **Calvo, R;** D'Amato, R; **Gomez, E;** Domingo, R

Revista: SENSORS, 16 (10): 1610-1630

DOI: 10.3390/s16101610

Cuartil: Q1

22. Título: Stark Widths and Shifts for Spectral Lines of Sn IV

Autor/es: de Andres-Garcia, MI ; **Alonso, A;** **Colon, C**

Revista: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 445: 1145-1155

DOI: 10.1093/mnras/stv2170

Cuartil: Q1

23. Título: Synthesis and characterization of a Ce3+ trivalent scheelite-type double tungstate by solid state method

Autor/es: You, CY; **Colon, C;** **Fernandez-Martinez, F;** de Andres-Garcia, I

Revista: JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, 694: 345-353

DOI: 10.1016/j.jallcom.2016.09.333

Cuartil: Q1

24. Título: Combining a Patch-based Approach with a Non-rigid Registration-based Label Fusion Method for the Hippocampal Segmentation in Alzheimer's Disease

Autor/es: **Platero, C;** Tobar, MC

Revista: NEUROINFORMATICS, 15 (2): 165-183

DOI: 10.1007/s12021-017-9323-3

Cuartil: Q1

25. Título: Tribological characterization of vegetal lubricants: Comparative experimental investigation on Jatropha curcas L. oil, Rapeseed Methyl Ester oil, Hydrotreated Rapeseed oil

Autor/es: **Ruggiero, A;** D'Amato, R; Merola, M; **Valasek, P;** Muller, M

Revista: TRIBOLOGY INTERNATIONAL, 109: 529-540

DOI: 10.1016/j.triboint.2017.01.030

Cuartil: Q1

Datos relativos a un total de 10 tesis doctorales dirigidas por profesores e investigadores que participan en el programa de doctorado, con indicación del título, nombre y apellidos del doctorando, director/es, fecha de su defensa, calificación y universidad en la que fue leída.

Título de la tesis	Análisis y Diseño de Algoritmos de Control Discreto de Sistemas (MIMO) No Lineales Aplicando Técnicas de Control de Estructura Variable
Doctorando	José Darío Luis Delgado

Director/es	Agustín Jimenez y Basil M. Al-Hadithi
Fecha de Defensa	29/01/2016
Calificación	Sobresaliente Cum Laude
Universidad	UPM
Artículo derivado	Design of switching hyperplanes for multi-inputs multi-outputs discrete-time linear systems Luis-Delgado, JD; Al-Hadithi, BM; Jimenez, A, IET CONTROL THEORY AND APPLICATIONS, 10 (2), 126-135 DOI: 10.1049/iet-cta.2015.0684 Factor de Impacto: 2.536 Posición relativa: Q1 (11/58 Instruments and Instrumentation)
Título de la tesis	Análisis de la degradación de adhesivos en ambiente marino: evaluación del comportamiento mecánico de las uniones en modo mixto para su aplicación en materiales híbrido estructurales
Doctorando	Cristina Alía García
Director/es	José Manuel Arenas Reina y Juan Carlos Suárez Bermejo
Fecha de Defensa	09/07/2013
Calificación	Sobresaliente Cum Laude, Mención Internacional, Premio Extraordinario
Universidad	UPM
Artículo derivado	Mechanical behavior of polyurethane adhesive joints used in laminated materials for marine structures Alía, C; Arenas, JM; Suarez, JC; Pimilla, P OCEAN ENGINEERING, 113, 64-74 DOI: 10.1016/j.oceaneng.2015.12.044 Factor de Impacto: 1.894 Posición relativa: Q1 (2/14 Engineering Marine)
Título de la tesis	Análisis y modelizado del comportamiento dinámico de articulaciones humanas mediante la caracterización metroológica y tribológica de sus superficies
Doctorando	Roberto D'Amato
Director/es	Emilio Gómez García y Roque Calvo Irazo
Fecha de Defensa	18/07/2017
Calificación	Sobresaliente Cum laude, Mención Internacional
Universidad	UPM
Artículo derivado	Integration of Error Compensation of Coordinate Measuring Machines into Feature Measurement: Part II-Experimental Implementation Calvo, R; D'Amato, R; Gomez, E; Domingo, R SENSORS, 16 (10), 1610-1630 DOI: 10.3390/s16101705 Factor de Impacto: 2.677 Posición relativa: Q1 (10/58 Instruments and Instrumentation)
Título de la tesis	Utilización de la línea H# del hidrógeno en la caracterización de los plasmas generados por láser para aplicaciones industriales (técnicas LSP) y espectroscópica
Doctorando	María Isabel de Andrés García
Director/es	Cristóbal Colón Hernández
Fecha de Defensa	6/7/2017
Calificación	Sobresaliente
Universidad	UPM
Artículo derivado	Stark Widths and Shifts for Spectral Lines of Sn IV M. Andres, A. Alonso, C. Colon, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society , 445, 1145-1155 DOI: 10.1093/mnras/stv2170 Factor de Impacto: 4.961 Posición relativa: Q1 (11/65 Astronomy and Astrophysics)
Título de la tesis	Determinación del contenido de alúmina reactiva de las adiciones puzolánicas naturales y artificiales, por termogravimetría y por el método de Rietveld.
Doctorando	Lidia Natalia Trusilewich
Director/es	Francisco Fernández Martínez y Rafael Talero Morales
Fecha de Defensa	30/01/2014
Calificación	Sobresaliente Cum Laude , Premio Extraordinario de Doctorado
Universidad	UPM
Artículo derivado	TEM and SAED Characterization of Metakaolin. Pozzolanic Activity Trusilewicz, L; Fernandez-Martinez, F; Rahhal, V; Talero, R JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, 95 (9), 2989-2996 DOI: 10.1111/j.1551-2916.2012.05325.x Factor de Impacto: 2.841 Posición relativa: Q1 (3/26 Materials Science Ceramics)
Título de la tesis	Nuevos desarrollos en la medida de descargas parciales y técnicas avanzadas de análisis para el diagnóstico del estado de los aislamientos en sistemas eléctricos de alta tensión
Doctorando	Fernando Álvarez Gómez
Director/es	Fernando Garnacho Vecino
Fecha de Defensa	15/12/2015
Calificación	Sobresaliente Cum Laude y Premio Extraordinario de Doctorado
Universidad	UPM
Artículo derivado	Application of HFCT and UHF Sensors in On-Line Partial Discharge Measurements for Insulation Diagnosis of High Voltage Equipment Alvarez, F; Garnacho, F; Ortego, J; Sanchez-Uran, MA SENSORS, 15 (4), 7360-7387 DOI: 10.3390/s150407360 Factor de Impacto: 2.677 Posición relativa: Q1 (10/58 Instruments and Instrumentation)

Título de la tesis	Advanced Control Strategies for a 6 DoF Hydraulic Parallel Robot Based on the Dynamic Model
Doctorando	Lisandro Jose Puglisi
Director/es	Cecilia García Cena y Roque Saltarén
Fecha de Defensa	09/02/2016
Calificación	Sobresaliente Cum Laude
Universidad	UPM
Artículo derivado	Design and modeling of the multi-agent robotic system: SMART García, C; Cardenas, PF; Puglisi, LJ; Saltaren, R ROBOTICS AND AUTONOMOUS SYSTEMS, 60 (2), 143-153 DOI: 10.1016/j.robot.2011.09.007 Factor de Impacto: 1.950 Posición relativa: Q2 (28/60 Automation and Control Sytems)
Título de la tesis	Analysis of redox reactions in a fluidized/fixed bed reactor for thermochemical energy storage in solar thermal power plants
Doctorando	Sandra Álvarez de Miguel
Director/es	José González Aguilar, Juan Mario García de María
Fecha de Defensa	15/09/2017
Calificación	Sobresaliente Cum Laude, Mención Internacional
Universidad	UPM
Artículo derivado	100-Wh Multi-purpose Particle Reactor for Thermochemical Heat Storage in Concentrating Solar Power Plants. Sandra Álvarez de Miguel, Jose Gonzalez-Aguilar, Manuel Romero Energy Procedia, 49, 676-683 (2014) DOI: 10.1016/j.egypro.2014.03.073 Factor de Impacto SJR: 0,378 Posición relativa: Q2 (posición 155/746 Energy)
Título de la tesis	Técnicas avanzadas de metrología dimensional mediante empleo de máquinas de medición por visión en entornos industriales. Modelo para la estimación de incertidumbres
Doctorando	Jesús Caja García
Director/es	Emilio Gómez García
Fecha de Defensa	10/12/2014
Calificación	Sobresaliente Cum Laude; Premio Extraordinario de Doctorado
Universidad	UPM
Artículo derivado	Optical measuring equipments. Part I: Calibration model and uncertainty estimation Caja, J; Gomez, E; Maresca, P; PRECISION ENGINEERING, 40, 298-304 (2015) DOI: 10.1016/j.precisioneng.2014.10.006 Factor de Impacto: 1.914 Posición relativa: Q1 (14/56 Instruments and Instrumentation)
Título de la tesis	Inmovilización de TiO2 sobre polímeros transparentes en el UV-A para la eliminación fotocatalítica de tricloroetileno en aire
Doctorando	Rosa María Cámara
Director/es	Fernando Gutiérrez y Raquel Portela
Fecha de Defensa	01/02/2013
Calificación	Sobresaliente Cum Laude
Universidad	UPM
Artículo derivado	Photocatalytic activity of TiO2 films prepared by surfactant-mediated sol-gel methods over commercial polymer substrates Camara, RM; Portela, R; Gutierrez-Martin, F; Sanchez, B CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL, 283, 535-543 (2016) DOI: 10.1016/j.ccej.2015.07.080 Factor de Impacto: 6.216 Posición relativa: Q1 (3/49 Engineering, Environmental)

6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE TUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

Mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis:

Los mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis como parte de la dedicación docente e investigadora del profesorado se recogen en el Modelo de estimación de la actividad docente de los Departamentos de la Universidad Politécnica de Madrid, que fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPM el 30 de enero de 2014:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Modelo%20estimacion%20actividad%20docente%20dptos.pdf>

Este modelo incluye los mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis doctorales como parte de la dedicación docente e investigadora del profesorado.

La medida de la actividad investigadora de un Departamento se calcula como la media aritmética de las valoraciones asignadas a las aportaciones realizadas por los profesores con dedicación a tiempo completo que lo integran.

En el citado documento se indica lo siguiente:

4 Modelo de estimación de la actividad investigadora de los departamentos.

4.1 Se entiende por actividad investigadora aquella actividad constatable realizada por los profesores a la par que desarrollan su actividad docente, y que da lugar a contratos y subvenciones de proyectos de investigación, tesis doctorales, patentes y difusión de resultados en publicaciones científicas - tecnológicas

4.4 Por todo, para evaluar la actividad investigación de los Departamentos, se tienen en cuenta:

- a) Sexenios de investigación reconocidos.
- b) Difusión de los resultados obtenidos.
- c) Proyectos de investigación financiados mediante programas oficiales de forma competitiva o contratos de investigación realizados al amparo del artículo 83 de la LO 6/2001, y la capacidad financiadora de los mismos.
- d) Tesis dirigidas.

4.9 La cuantificación de la actividad investigadora se realiza de la siguiente forma:

- a) Sexenios de investigación:

.....

d) Se contabilizarán 25 puntos por tesis doctoral leída durante los cuatro cursos posteriores a la lectura de la misma, siempre y cuando estas tesis se realicen en el marco de los programas oficiales de la UPM o al amparo de convenios suscritos con otras universidades y se contabilicen como tesis de la UPM. En el caso de tesis codirigidas se distribuirán los puntos de manera uniforme entre los codirectores, salvo si el codirector pertenece a una universidad extranjera, en cuyo caso el codirector de la UPM recibirá el total de los 25 puntos.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Descripción de los recursos materiales y medios disponibles

El programa de doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial tendrá su sede en la ETSIDI-UPM. Cuenta por tanto con toda la infraestructura básica de esta Escuela (laboratorios, talleres, aulas informáticas, red wifi, seminarios, secretaría, biblioteca, salas y áreas de trabajo individual y en equipo, etc.).

Además de los servicios generales disponibles tanto en la ETSIDI como en la propia UPM, los profesores que integran la propuesta, en su mayoría adscritos a la Escuela, participan en grupos de investigación tanto radicados en el propio Centro como en grupos intercentros de la UPM. Todos los equipos con que cuentan los laboratorios de investigación dependientes directamente de dichos grupos y de los Departamentos del Centro constituyen los medios materiales a disposición de los alumnos del programa de doctorado para realizar trabajos de investigación. Asimismo, existe un inventario de grandes equipos e instalaciones con los que cuenta la UPM que están a disposición de la comunidad científica y a los que se puede acceder mediante petición. Los medios e instalaciones de las entidades colaboradoras (IMDEA Energía, IMDEA Materiales, Centro Español de Metrología, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Centro de Automática y Robótica, etc.) también forman parte del conjunto de recursos susceptibles de ser utilizados por los doctorandos del programa y en particular por aquellos que realicen sus tesis con la participación de investigadores de dichas entidades.

Se considera, por tanto, que la ETSIDI-UPM cuenta con los medios materiales y servicios necesarios para desarrollar y gestionar adecuadamente el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial con el número de plazas ofertado.

Se incluye a continuación el conjunto de recursos disponibles, limitándose a los de la propia Escuela y generales de la Universidad.

Laboratorios de investigación en la ETSIDI

Además de los 62 laboratorios especializados con que cuenta el Centro, que están destinados principalmente a docencia de Grado y Máster pero en los que se pueden realizar ensayos y caracterizaciones básicas de todo tipo, la ETSIDI cuenta con otros laboratorios con equipamiento avanzado que son el soporte de las actividades de I+D+i realizadas en el Centro.

Laboratorio de Diseño y Fabricación Industrial

Equipamiento principal:

Cabina de montaje de uniones adhesivas, Máquina de ensayos 200 KN (tracción, compresión y flexión), Microscopio óptico de 35x, Rugosímetro digital, Equipo de vacío para difusión de resinas en materiales compuestos, Escáner laser tridimensional, Máquina de prototipado rápido.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Análisis de la fiabilidad de juntas adhesivas estructurales, Modelos técnicos y económicos de análisis de juntas adhesivas, Análisis del tratamiento superficial de los sustratos en las juntas adhesivas, Degradación ambiental y en condiciones de servicio de juntas adhesivas estructurales, Caracterización térmica, mecánica y morfológica del comportamiento de adhesivos estructurales con aditivos específicos (nanoplatelets de grafeno, microesferas de vidrio, etc.), Mecanismos de adhesión y comportamiento mecánico de materiales híbridos, etc.

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 316.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=316>

Laboratorio Integral de Fabricación, Ensamblaje y Ensayo de Conjuntos Mecánicos

Equipamiento principal:

Torno, marca ALECOP, modelo ECIPSE con control Fagor 8055. Fresadora de 3 ejes, marca ALECOP, modelo ODISEA con control Fagor 8055, Software de célula de fabricación, Torno con control Fagor 8025, Fresadora de 3/4 ejes con control Fagor 8025, Equipos de soldadura TIG/MIG/MAG, Espectrómetro de emisión óptica, Máquina universal de ensayos servohidráulica monitorizada, Microscopio metalográfico x 100 hasta x 1800, Equipo de inspección por ultrasonidos, Horno 30 a 1600 °C, Cámaras térmicas 0 a -50 °C y 30°C a 300°C, Rugosímetro 0 - 0,080 mm (E=0,00001 mm), Durómetro Brinell, Durómetro Rockwell, Péndulo de Charpy, Máquina medidora de tres coordenadas 500x500x500 mm (E=0,001 mm), Máquina medidora de una coordenada, vertical 0 - 600 mm (E=0,0001 mm), Comparador electro-mecánico para calibración de BPL's 0,5 - 100 mm (E=0,00001 mm), Proyector de perfiles 0,5 - 400 mm (E=0,001 mm), Bloques patrón longitudinales.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Fabricación de piezas por arranque de viruta mediante torneado y fresado, Control dimensional y de errores de forma de distintas piezas, mediante técnicas de palpado y visión, Realización de ensayos mecánicos (destructivos y no destructivos), metalográficos y de fatiga térmica, Espectrometría de emisión óptica (base Al), Determinación de elementos aleantes (base Fe), Ensayos de dureza (Brinell y Rockwell), Ensayos de resiliencia o de tracción, Ensayos metalográficos (microestructura y tamaño de grano), Fatiga térmica en uniones adhesivas, Líquidos penetrantes / ultrasonidos.

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 181.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=181>

Laboratorio de Investigación en Materiales de Interés Tecnológico (LIMIT)

Equipamiento principal:

Microscopio confocal Leica DCM3D, Software avanzado de tratamiento imágenes microscopía, Potenciostato/galvanostato Metrohm Autolab 302N, Cámara climática ATT DY -1200 L, Cámara WEISS 34-L, Cámara termográfica de alta resolución FLIR T1020), Prensa de preparación de materiales, Armarios de conservación de muestras, Espectrómetro de energías dispersivas Bruker S2 Puma, Equipo de medida de difusividad térmica Linseis XFA500).

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Análisis rápido y sin contacto de estructuras microscópicas y nanoestructuras en superficies técnicas: adquisición de imágenes, estudios de topografía tridimensional, rugosidad perfiles, capas y recubrimientos semitransparentes con resolución de hasta 0,1nm. Ensayos de materiales en ambientes de temperatura (-40°C hasta 180°C) y humedad (0-95%) controladas, envejecimientos acelerados con exposición UV, estudios electroquímicos de corrosión y caracterización de dispositivos de almacenamiento de energía, estudios de evolución térmica de procesos con termografía infrarroja de alta resolución, mediciones de flujo de calor en parámetros y equipos, detección de elementos químicos (desde C hasta Am) en muestras sólidas o líquidas por Fluorescencia de Rayos X, medida de difusividad térmica de materiales sólidos por Flash de Xe entre 0 y 500°C.

<http://www.etsidi.upm.es/Investigadores/LabInvestigacion>

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 376.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=376>

Laboratorio de Caracterización Óptica de Materiales

Equipamiento principal:

Difractómetro de rayos X Siemens D-5000 (Método de Polvo), Espectrofotómetro FTIR GX-200, Equipo de Análisis Térmico SDT Q-600, Espectrofluorímetro con lámpara de Xe pulsada y criostato para estudios hasta 77K, Hornos de alta temperatura (hasta 1200 °C) con atmósfera dinámica de diferentes gases, Horno de resistencias de Si2Mo (hasta 1750 °C). Acceso a los servicios de microscopía electrónica (SEM) y medidas magnéticas (SQUID) de la UCM.

Láser Ar/Kr con criostato de ciclo cerrado y monocromadores UV-Visible e IR de 0.5 m, con cámaras CCD. Sondas Raman (lexc. = 488 nm, 512 nm).

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Análisis cualitativo y cuantitativo de sustancias cristalinas, estudio de grado de cristalinidad y de orientaciones preferenciales en materiales. Análisis estructural de nuevos materiales inorgánicos sintetizados mediante diferentes métodos, cerámico, síntesis hidrotermal. Análisis cualitativo y cuantitativo de sustancias con enlace covalente, preferentemente de tipo orgánico, estudio de contaminantes orgánicos sólidos, líquidos o gaseosos. Estudios de los cambios térmicos y de masa de materiales sometidos a calentamiento (desde temperatura ambiente hasta 1400 °C) en diferentes tipos de atmósferas dinámicas (nitrógeno, oxígeno, hidrógeno al 5% en nitrógeno y aire). Emisión de fluorescencia de sólidos o disoluciones incluyendo un criostato para estudios a la temperatura del nitrógeno líquido (77K).

Fluorescencia de muestras sólidas a temperaturas controladas desde la temperatura ambiente hasta 5 K. Espectros Raman de muestras sólidas y líquidas a temperatura ambiente y a temperatura de Nitrógeno líquido.

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 88.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=88>

Laboratorio de Medidas Magnéticas (Acreditado por ENAC)

Equipamiento principal:

Bobinas Helmholtz de referencia (0 a 80 mT), Gausímetros (0 a 3 T), Fluxímetros, Histeresígrafos (Br, Hc, permeabilidad magnética), Magnetizadores y medidores de pérdidas en el hierro, Calibradores de multímetros (U,I,R), Sondas de efecto Hall.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Mantenimiento del plan de calibración en empresas con sistemas de calidad en curso de acreditación ISO 9000 o ya acreditadas, calibración de equipos utilizados para la medida de campos magnéticos, Calibración de imanes permanentes y bobinas de Helmholtz, Caracterización de materiales ferromagnéticos, Mediciones de campos electromagnéticos en 3D (rango desde nT a mT).

<http://138.100.100.254/index/departamentos/die/index.htm>

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 86.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=86>

Laboratorio de Alta Tensión

Equipamiento principal:

Generador resonante de 36 kV HIGHVOLT, Medidor de DP conforme a norma IEC 60270 LEMKE, Medidor de DP Acústico AIA Transinor, Medidor de DP No convencional BlueBOX, Calibrador DP Seitz Instruments AG, Divisor de AT de frecuencia industrial LDIC, Cuadripolo de Medida de DP LDIC, Conducto Maqueta GIS UPM, Instalación de ensayo de cables: circuito de Investigación de 1,5 km. UPM, Centro de Transformación Integrado. Instalación de ensayo de Transformadores CTIN. Generador de corriente AEG (1200-2400 A y 11 kVA), Divisor de alta tensión capacitivo Haefely (200 kV, 50 Hz, Us<1000 V), Transformador de AT Arteche (110/66.000 V), Generador de AT Haefely (200 kV, 50 Hz), Sensores de medida de descargas parciales DIAEL, IPEC, INTELISAW, Doble LEMKE, Siemens, Sensores de HF y UHF, Generador de alta tensión de corriente continua (T&R Test Equipment Limited), Cable Test Set Model PT 30-10 0 - 30 kV en polaridad positiva y negativa.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Laboratorio con instalación de ensayo de alta tensión alterna de hasta 690 kV. Asociado para trabajos de I+D+i con Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE) depositario de los patrones nacionales de alta tensión asociado al CEM. Diagnóstico aislamientos eléctricos y metrología de Alta Tensión. Participación en CIGRE y IEC (grupos internacionales de estudio y desarrollo de las técnicas de ensayo y medida de alta tensión). Ensayos de cables eléctricos aislados y de máquinas y equipos eléctricos. Ensayos de nivel de aislamiento a frecuencia industrial, Ensayos de descargas parciales.

Este laboratorio forma parte de la **Red de Laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid con el nº 31.**

<http://www.madrimasd.org/laboratorios/busquedas/laboratorios/labensayos/ficha.asp?clabo=31>

Laboratorio de Automática y Robótica

Equipamiento principal:

Robot industrial manipulador Comau Smart-Six 6 DoF. Robot móvil Pioneer (equipado con sensores de IR, Kinect, pantalla táctil, PC). Robot Móvil ROSA (equipado con sensores de ultrasonidos, kinect, pantalla táctil, PC). Robot Humanoide Hidalgo (desarrollado en la ETSIDI). 6 brazos robóticos. Cuadróptero. Helicóptero coaxial. Demostrador de habitación de hospital con equipación domótica (control de luces, persianas, cerradura, cama automatizada, detección de humo/agua, brazo robótico desarrollado en el laboratorio, Tablet Surface). Cinta de andar + Kinect para monitorización de la forma de andar. Laboratorio remoto KNX. Dos puestos de trabajo equipados con osciloscopio, multímetro, fuentes de alimentación, soldadores. Cortadora láser. Fresadora. 2 impresoras 3D.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

El laboratorio está orientado al desarrollo de proyectos de robótica y automatización (Industrial 4.0, IoT): Aplicaciones con robots industriales: programación de robots, guiado de robots, interfaces hombre-máquina, ROS industrial. Aplicaciones con robots móviles: guiado y navegación de robots (SLAM), seguimiento de personas, ROS. Aplicaciones con robots humanoides: diseño, desarrollo, control. Aplicaciones IoT (Internet of Things): redes de sensores inalámbricos, programación de dispositivos y redes (6LoWPAN, Z-wave, WiFi, Zigbee), diseño y construcción de dispositivos, interfaces multimodales, detección de caídas, KNX. Aplicaciones de rehabilitación: rehabilitación de miembros superiores, exoesqueletos. Aplicaciones de diagnóstico de enfermedades neurológicas. Aplicaciones de bioingeniería: detección de defectos en la forma de andar.

Laboratorio de Ingeniería de Polímeros

Equipamiento principal:

Equipo de inyección Sandretto serie SETTE 40, Reómetro capilar. ROSAND Rh V7, Máquina de tracción universal HOUNSFIELD (Fuerza máxima: 10000N), Equipo de impacto IZOD Davenport, Prensa de compresión y transferencia GUIX 1701T ((hasta 107 Tm), Prensa de inyección convencional HIDROFORT 40/2F (hasta 30Tm), Equipo de extrusión película tubular MATEU Y SOLE EV-35, Equipo de extrusión de tubería COVEX 30/28, Equipo de extrusión-soplado KAUTEX B2/10, Mesa para termoconformado YAVIN PLAST, Viscosímetro rotacional BROOCKFIELD, Equipo de impacto por caída de dardo DAVENPORT, Calorímetro Diferencial de Barrido METTLER-TOLEDO Modelo DSC823e, Máquina de extrusión TECHNOLOGIE-PLASTIVHE-MECANICHE. Otros equipos y técnicas disponibles: RMN para sólidos y disoluciones, FSC , FTIR, TGA,

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Estudio de propiedades térmicas (transiciones térmicas, termooxidación, cizalla termomecánica), mecánicas (tracción, compresión, flexión, tenacidad, resistencia a impacto) y reológicas (índice de fluidez, pseudoplasticidad, degradación,...) de materiales poliméricos. Preparación de película de plástico por extrusión con y sin aditivos, cargas y refuerzos a nivel nano. Estudio de propiedades ópticas de la película. Obtención y caracterización tecnológica de nuevos materiales de base polimérica. Síntesis, caracterización y aplicaciones de polímeros, compuestos y nanocompuestos, Transformación y degradación de materiales polímeros

Grupo de investigación Polímeros: Caracterización y Aplicaciones es una unidad asociada asociado al Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC (www.ictp.csic.es)

Instalación y laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica.

Equipamiento principal:

Paneles con las tecnologías fotovoltaicas comerciales más significativas: Silicio policristalino, silicio monocristalino convencional, silicio monocristalino con doble contacto, silicio amorfo, Telurio de Cadmio y CIS, Inversores, Analizadores de redes de 4 canales, Estación meteorológica automatizada, Piranómetros, Periheliómetro, Células calibradas Anemómetros de hilo caliente (CTV100, 0-30m/s, ± 3%), y ultrasónicos 3D (Ventus WS, 0,1-75m/s, ±

0,1m/s), Sensores de efecto Hall, Acceso a bases de datos meteorológicas (AEMET, Meteonorm, PVGIS, OpensolarDB, ...), Software de diseño y simulación de sistemas FV, etc.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Monitorización continua de instalaciones fotovoltaicas, Rendimiento de células de diferentes tecnologías, Rendimiento de equipos, producción de energía eléctrica, y ahorro de CO2.

Laboratorio de Metrología

Equipamiento principal:

Maquina medidora por coordenadas marca ZEISS, modelo O-Inspect 322. Maquina medidora por coordenadas marca TESA, modelo Micro Hite 3D. Medidora de una coordenada vertical, marca TESA, modelo Micro Hite 600. Medidora de una coordenada horizontal, marca JOINT, modelo DMS 680. Maquina medidora por visión, marca TESA, modelo Visio 300. Proyector de perfiles, marca ORAMA, modelo 300V. Comparador de bloques patrón longitudinales, marca TESA, modelo UPC. Rugosímetro de palpado mecánico, marca HOMMEL WERKE, modelo Tester T1000 Wave con palpador TKL 300L. Mesa de planitud, marca LAN FLAT de calidad 0. Lámpara de luz monocromática (sodio), marca TESA. Distintos patrones para calibrar los anteriores equipos (Bloques patrón longitudinales, bloques patrón angulares, patrones de diámetro interior y exterior, patrones de rugosidad,...). Equipos metrologicos de bajo nivel (pies de rey, micrómetros, comparadores, goniómetros,...). Equipos auxiliares para el control ambiental de la sala (sondas de temperatura, sensor de humedad). Microscopio metalográfico, marca OLYMPUS, modelo GX51. Espectrómetro de emisión por chispa, marca SPECTRO, modelo spectromax.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Control dimensional y de errores de forma de distintas piezas. Caracterización del acabado superficial de piezas. Calibración de equipos en el ámbito de la metrología dimensional. Caracterización macro y micro de muestras metalográficas. Determinación de composición química de muestras solidas de aluminio y acero.

Laboratorio de Fabricación Aditiva y Digitalización Industrial

Equipamiento principal:

1 Brazo de digitalización 3D Faro Arm Platinum con láser Line Probe V3, 2 Escáneres 3D Systems Modelo Sense, 1 Impresora DLP B9Creator para resina fotopolimerizable, 4 impresoras FDM, Licencias de software: 3DReshaper y Cyclone de la firma Leica.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Digitalización tridimensional sin contacto para usos relacionados con el Diseño Industrial. Impresión 3d en resina fotopolimerizable.

Laboratorio Diseño Avanzado, Optimización y Monitorización de Máquinas

Equipamiento principal:

Mesa de vibraciones vertical, CONTROLTEST 250-50G, Sistema de simulación de fallos en máquinas, ensayo y medida de las vibraciones, LDS V650/1-PA1000L, Equipo de adquisición de datos de 5 canales Texas Instruments, 5 Acelerómetros uniaxiales Texas Instruments, 3 Vibrómetros portátiles, Equipo de medida de las vibraciones en máquinas, dotado de 8 acelerómetros y tarjetas de adquisición de datos y software específico, Equipo para laboratorio de ensayo de vibraciones torsionales, Estroboscopio portátil, ordenadores con SW de simulación.

Tipos de ensayos y líneas de trabajo:

Diseño generativo de máquinas. Optimización topológica. Optimización del diseño aplicando algoritmos genéticos. Optimización e innovación en el diseño de máquinas. Diseño eficiente y sostenible. Nuevas tecnologías del diseño, nuevos materiales, elementos finitos, modelado sólido, simulación multicuerpo, realidad virtual, prototipado rápido. Medida y análisis de las vibraciones en máquinas. Detección de fallos en equipos y máquinas. Monitorización del funcionamiento de máquinas. Mantenimiento predictivo de máquinas empleando tecnologías de bajo coste. Utilización remota de los equipos. Regulación y control predictivo de máquinas.

Todos los laboratorios mencionados cuentan con personal técnico de apoyo cualificado y con presupuesto para el mantenimiento y calibración de equipos, así como los correspondientes planes de mejora y adquisición de nuevo equipamiento en función de la financiación disponible.

La actividad de investigación de los alumnos de doctorado se realizará esencialmente en el seno de las líneas desarrolladas por los profesores del Programa dentro de sus respectivos grupos de investigación. El programa reúne a un conjunto de investigadores con amplia trayectoria y plena capacidad que están integrados en distintos grupos y centros de investigación de la UPM y, por tanto, los doctorandos tendrán acceso también a los recursos materiales de dichas estructuras de investigación.

Biblioteca

La biblioteca de la ETSIDI cuenta con las de 120 puestos de lectura y diferentes salas de trabajo para grupos. Además de los servicios de préstamo habituales dispone de servicio de préstamo de ordenadores portátiles, sala equipada para videoconferencias y tele-enseñanza, varios puntos de acceso online al catálogo general de la UPM y a los diferentes recursos electrónicos, y recursos de hardware y software adaptados a personas con discapacidad. Es una de las 17 sedes físicas distribuidas en las diferentes Escuelas y Facultades que, junto con Centro de Documentación Europea, se integran en la Biblioteca de la UPM (<http://www.upm.es/institucional/UPM/Biblioteca>).

La biblioteca de la UPM cuenta con más 775.000 monografías, 11.800 títulos de publicaciones periódicas, 12.000 unidades de material audiovisual y una colección de unos 20.000 títulos electrónicos. Forma parte de la red Consorcio Madroño de la Comunidad de Madrid, con acceso a las principales bases de fondos bibliográficos de libros y revistas electrónicas, entre ellas: Tesis doctorales (**Tesis-e UPM - TESEO (españolas) - DART (europeas)**)

- **Redial**), Bases en abierto (**Archivo Digital UPM - OpenDOAR - DOAJ - RIS - E-ciencia - Rebiun**), portal de investigación **InvestigaM** (e-cienciaDatos, PaGoDa, e-ciencia), Acceso normas UNE (**Norweb**), Revistas electrónicas publicadas por la UPM (**POLI-RED**), **Ingenio**, **Scopus**, **WOS**, etc.

A través de la Biblioteca de la UPM se tiene acceso a más de 8.000 revistas científicas en formato electrónico de todos los campos de la ingeniería y la arquitectura. Ofrece también herramientas de soporte (publicación en revistas, Gestor Bibliográfico **Refworks**, etc.)

Este conjunto de recursos es imprescindible para dar soporte a la actividad investigadora de los doctorandos y es totalmente accesible desde direcciones IP de la red interna de la UPM o vía VPN mediante las cuentas de correo institucionales que se facilitan a todos los alumnos de la UPM al matricularse. La Biblioteca organiza además cursos de gestión y consulta de recursos bibliográficos que son también de gran utilidad para la formación de los alumnos de doctorado.

Finalmente, el servicio de biblioteca gestiona el compromiso de la UPM para mejorar el acceso, visibilidad, impacto y preservación de la producción académica y de investigación de la UPM en Internet. Esta visibilidad se aplica a los trabajos que se ubiquen en el Depósito institucional Archivo Digital UPM mediante el estándar internacional de metadatos Dublin Core, el Protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting), y las licencias de acceso abierto Creative Commons. La UPM proporcionará a los documentos publicados una URL permanente. Por tanto, esta plataforma es un medio excelente para la difusión de los trabajos de investigación y la tesis doctorales realizados por los alumnos de doctorado.

Aulas y servicio informáticos

Se dispone de varias aulas dotadas de medios audiovisuales y ordenadores, con acceso a Internet, y todos los recursos necesarios para su óptima utilización. La UPM dispone de licencias institucionales para software variado, desde aplicaciones ofimáticas básicas hasta programas de uso específico en ingeniería (Derive, MATLAB, RStudio, Autodesk Inventor Professional 2017 - SAM, COMSOL, ANSYS, CATIA, ...)

Se dispone de wi-fi en todo el centro, accesible tanto para personal de la UPM como para investigadores invitados (red Eduroam) y acceso a diversos recursos en la nube (OwnCloud, UPM-Drive) tanto para uso individual como de los grupos de investigación o departamentos.

Servicios generales UPM

Se señalan a continuación algunos de los centros, servicios y recursos con los que cuenta la UPM, que de forma directa o indirecta dan soporte a las actividades relacionadas con el doctorado y con la investigación en general.

- Escuela Internacional de Postgrado:

<http://www.campusmoncloa.es/es/formacion/>

- Acciones formativas y colaboraciones docentes para doctorado:

http://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Actividades_formativas_Doctorado

- Apoyo a la Movilidad:

http://www.upm.es/Investigacion/personal_estructuras_inv/Movilidad

- Atención al Investigador visitante:

http://www.upm.es/Investigacion/personal_estructuras_inv/AtencionVisitante

- Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) que integra las Unidades de Propiedad Intelectual e Industrial, de Cultura Científica, de Cátedras Universidad-Empresa y de Colaboración Público-Privada.

- Centro de **Innovación y Comercialización de Tecnologías** (CAIT)

- **Creación de Empresas**

- Red de Laboratorios de la UPM y laboratorios de la UPM adscritos a la Red Madri+d

- **Servicios Científicos** prestados por diferentes centros y laboratorios de la UPM

- Observatorio I+D <http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp>

- Parque Científico y Tecnológico de la UPM (ParqueUPM)

http://www.upm.es/Investigacion/personal_estructuras_inv/Parque_CientificoTecnologico

- Campus de excelencia Internacional

http://www.upm.es/Investigacion/personal_estructuras_inv/Campus_de_Excelencia_Internacional

- Programa Propio de I+D+i de la UPM http://www.upm.es/Investigacion/Programa_Propio_UPM

- Orientación Profesional: La UPM cuenta con el Centro de Orientación e Información de Empleo (www.coie.upm.es) que tiene como objetivo básico informar y orientar a los egresados sobre su inserción laboral, para ello desarrolla varias líneas de actuación:

- Oferta de servicios: cursos sobre técnicas de búsqueda de empleo, seminarios para jóvenes emprendedores, utilización del fondo documental sobre temas de empleo, presentaciones de empresas y tablón online con convocatorias de becas, oferta pública de empleo, proyectos de investigación, planes de formación, European recruiting programmes, programas internacionales, etc.

- UPMPLEO: Las empresas comunican sus ofertas, preferentemente dirigidas a egresados del ámbito de la ingeniería y la arquitectura, y los titulados se inscriben para tener acceso a las ofertas recibidas *online*, ligando su currículo con aquellas ofertas que sean de su interés. Las empresas pueden ver los CV e iniciar su proceso de selección.
- Unidad de Prácticas: Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Politécnica pueden inscribirse online para participar en prácticas profesionales mediante Convenios de Cooperación Educativa.
- Organización de eventos sobre empleo: Ferias de empleo virtual TALENT UPM, Feria Empleo 360º, etc. (más información en <http://www.upm.es/Estudiantes/EmpleoPracticas>)

En el ámbito de la orientación profesional, además de las actuaciones de los servicios generales de la Universidad, el propio Programa de Doctorado tiene un papel fundamental a través de la asesoramiento de los directores y tutores de tesis, tanto a estudiantes como a doctores egresados, por el conocimiento directo de las oportunidades laborales en organismos públicos, centros tecnológicos o empresas relacionados con el área.

Otros

Gestión: Para la gestión administrativa del programa se cuenta con el apoyo de la Secretaría del Centro y el personal adscrito a la Subdirección de Investigación y Doctorado de la ETSIDI, así como con el Servicio de Doctorado de la UPM encargado de dar soporte técnico y administrativo a la comunidad universitaria vinculada a los estudios de doctorado, gestionar toda la documentación que debe analizar la Comisión de Doctorado de la UPM a través del sistema SAD, depósito de tesis, comunicación de nombramientos, etc.

Accesibilidad: La ETSIDI se encuentra especialmente adaptada para personas con problemas de movilidad, con la existencia de rampas, ascensores y otros elementos que eliminan las barreras arquitectónicas. En la biblioteca se dispone de un puesto especialmente adaptado para alumnos con problemas visuales y/o de movilidad fruto de la colaboración entre la ONCE y la UPM.

7.2. Previsión de recursos externos y de bolsas de viaje

El equipo de investigadores que sustentan el Programa y los grupos de investigación en los que se integran, tienen capacidad para conseguir financiación tanto en proyectos de convocatorias públicas como privadas. A modo de referencia, en el año 2016, los investigadores de la Escuela participaban en 15 proyectos de convocatorias competitivas (programas europeos y nacionales) y en más de 30 convenios y contratos suscritos con empresas.

Aunque también pueden tener cabida en los proyectos con empresas, la principal fuente de recursos económicos para dar soporte a los doctorandos del Programa son los procedentes de las convocatorias de Proyectos de Investigación del Plan Estatal de I+D+i, en sus diversas modalidades y del Programa europeo Horizonte 2020, así como de otras convocatorias de la Comunidad de Madrid y del programa Propio del UPM.

Los profesores del Programa pueden tutelar doctorandos para recibir ayudas de los programas del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad, en concreto de ayudas para contratos predoctorales de Formación del Profesorado Universitario (FPU) y de Formación de Doctores (FPI), entre otros, que convoca la Agencia Estatal de Investigación.

Los programas de fomento del empleo juvenil de la Comunidad de Madrid cofinanciadas por el Fondo Social Europeo (ver Orden 2347/2017, de 27 de junio) dirigidos a investigadores pre y post doctorales, son también otra fuente posible.

Además se pueden conseguir Ayudas a la movilidad predoctoral para la realización de estancias breves, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica. Y hay otro conjunto de convocatorias de entidades privadas a las que pueden concurrir los alumnos de doctorado (Becas de la Caixa, Fundación Banco Sabadell, Fundación Once, Fundación Tatiana Pérez de Guzmán, Fundación Universia, etc.). Para estudiantes de otros países, las becas y financiación procedentes de sus propias instituciones o de la Fundación Carolina, MAE-AECI, Programa Albán, etc.

Se deben considerar así mismo las convocatorias tanto del MINECO y de la propia Comunidad de Madrid para la formación de investigadores en empresas (Doctorados Industriales) que es una de las modalidades contempladas en el Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial.

El Programa de Doctorado podrá contar también con otras fuentes de financiación de ayudas para movilidad, asistencia a Congresos y Reuniones Internacionales, del Plan Estatal de I+D+i y similares.

El programa Propio de I+D+i de la UPM incluye, entre otras, la convocatoria de "Ayudas para estancias breves en el extranjero del personal docente e investigador de la UPM", "Ayudas para estancias breves en España y en el extranjero para los beneficiarios de los programas predoctorales oficiales de formación de investigadores", "Ayudas para la presentación de ponencias y Comunicaciones en Congresos y otras reuniones Científico-Técnicas" y "Ayudas para contratos predoctorales para la realización del doctorado en sus escuelas, facultad, centro e institutos de I+D+i", que son un buen soporte para la actividad de los estudiantes de doctorado.

El Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid también convoca anualmente "Ayudas para el fomento de la formación y la internacionalización de doctorandos" que se dirigen a financiar estancia en el extranjero.

Finalmente, la propia ETSIDI convoca anualmente ayudas para el fomento de la investigación y el doctorado, incluyendo la dotación para la asistencia a congresos internacionales y la realización de estancias en centros extranjeros encaminadas a la obtención de la mención internacional para la tesis doctoral.

Toda esta información, con las diferentes convocatorias actualizadas, así como las posibles ayudas y contratos disponibles para los alumnos a través de convenios con empresas y entidades privadas, estará accesible a través de la web del programa de doctorado. Las diferentes convocatorias de programas europeos, nacionales y propio también se publicitan a través de la página web de la UPM: <http://www.upm.es/Investigacion>

En cuanto al soporte institucional para la movilidad, la ETSIDI y la Universidad, mantienen una completa información a través de la oficina de Relaciones Internacionales: <http://www.etsidi.upm.es/International> y <http://www.upm.es/internacional/>

De forma complementaria a los recursos propios de la ETSIDI-UPM puestos al servicio del programa de doctorado, se cuenta con convenios de colaboración específicos para realizar movilidad de doctorando alumnos a otros centros de investigación que ponen a disposición sus recursos para estos fines.

Previsión de doctorandos que disfrutarán de ayudas de movilidad: Teniendo en cuenta el conjunto de las diferentes fuentes de ayudas mencionadas en los párrafos anteriores y considerando el número de alumnos de entrada en el programa, la previsión es que el 100% de estos puedan conseguir ayudas para presentar sus comunicaciones en Congresos, preferentemente internacionales. Respecto a la movilidad en términos de estancias cortas en otros centros de investigación extranjeros, se contempla que puedan obtener financiación específica en torno al 50% de los doctorandos, en concordancia con los objetivos de internacionalización que se propone el Programa señalados en el apartado 5.2 de la presente Memoria.

Los alumnos tendrán conocimiento de los convenios suscritos con otras instituciones y de las posibilidades de realizar estancias en otros centros nacionales o extranjeros, apoyándose para ello en las colaboraciones habituales que mantienen los investigadores del Programa con colegas y grupos de investigación externos a través de proyectos conjuntos. Entre las instalaciones que son susceptibles de ser empleadas por los doctorandos en función del campo de investigación que desarrollen en su tesis se encuentran:

- IMDEA Energía

Dispone de las instalaciones e infraestructura para la realización de ensayos, análisis y medidas en el ámbito de las tecnologías energéticas: Laboratorio de Integración Inteligente de Energías (SEIL), Laboratorio Difracción Rayos-X, Laboratorio de ensayo de dispositivos electroquímicos, Laboratorio de Microorganismos Fotosintéticos, Planta piloto Pirólisis y HDO, Simulador Solar de Alto Flujo KIRAN-42. Entre otro equipamiento relevante cuenta con: Sistemas trifásicos y convertidores electrónicos de potencia (15, 75 y 90 kVA), celdas ión-litio, sistema de gestión y protección trifásica balanceada y desbalanceada de 30 kW, difractor de polvo con fuentes de rayos-X de Cu y de Ag, instalación para ensayos eléctricos de envejecimiento, rendimiento y ciclos de vida, cámara climática con control de temperatura y humedad, equipos para análisis y caracterización de productos de reacción (cromatografía GCFID y GC/MS, micro análisis elemental CHNS-O, reducción/oxidación térmica programada TPR/TPO, espectrometría de plasma inducido, microscopía electrónica de barrido SEM, etc.), simulador solar de alto flujo (3.6 MW/m²), pirometría y banco de análisis para la medida en continuo de gases de proceso.

- Centro de Automática y Robótica (CAR)

EL CAR es un centro de investigación conjunto CSIC-UPM que dispone de las infraestructuras, laboratorios y equipamiento para la realización de actividades de I+D+i en las áreas de robótica inteligente, robótica aplicada, percepción, supervisión y control inteligente, automatización inteligente de procesos de producción, etc. Entre sus equipos de investigación y oferta tecnológica figuran: Demostrador de posicionamiento 3D de alta precisión mediante tecnología acústica y ultrasónica, sistemas cooperativos de localización para personas y objetos en diferentes entornos, navegación aérea basada en visión por ordenador, navegación interior totalmente autónoma, robots cuadrúpedos ligeros, soluciones algorítmicas para sistemas complejos, problemas de optimización combinatoria, integración de modelos de conocimiento en robots autónomos, modelado computacional cognitivo, robótica cognitiva computacional, visión por ordenador y percepción artificial, conducción de vehículos conectada y automática, técnicas de diseño de controladores difusos, etc.

- IMDEA Materiales

Dispone de las instalaciones e infraestructura para la realización de todo tipo de ensayos y caracterización de materiales: Síntesis, procesado e integración de materiales, caracterización microestructural y química, estudio de propiedades funcionales y de propiedades mecánicas. Entre otro equipamiento relevante cuenta con: Máquinas de inyección y extrusión, reactor químico para producir fibras de nanotubos de carbono, línea de pultrusión, unidad de *electrospinning*, sistema de fundición y colada por inducción en vacío, equipo dual beam de haz de iones focalizados y microscopio electrónico de barrido, microscopio electrónico de transmisión y barrido con fuente de emisión de campo, sistema de inspección no destructiva por ultrasonidos, microscopio de fuerza atómica, cromatógrafo de permeación en gel, nanotomógrafo 3D de rayos-X asistido por ordenador, máquina de análisis mecánico-dinámico Q800, sistema de nanoindentación a alta Temperatura, máquina de ensayos de fibras, cámara de combustión horizontal/vertical, etc.

- Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Dispone de las instalaciones e infraestructura para la realización ensayos, análisis y medidas en el ámbito de la ciencia y tecnología de polímeros: Caracterización estructural y espectroscopía (Difracción de rayos-X, espectroscopía IR y microscopía IR, espectroscopía Raman, espectroscopía e imagen RMN en sólidos, luminiscencia, fluorescencia y fosforescencia, sistema de fotólisis de destello y luminiscencia en tiempo real, elipsometría), propiedades mecánicas (Análisis dinamo-mecánico DMTA, microdureza, termoelasticidad, propiedades de tensión-deformación, propiedades ópticas y morfología, dispersión de luz dinámica y potencial- Z, microscopía óptica y análisis de imágenes, microscopía electrónica de barrido ambiental, microscopía SEM y AFM), propiedades eléctricas (análisis de relajaciones dieléctricas, medidas de conductividad y resistividad volumétrica y superficial, propiedades viscoelásticas), reología, propiedades térmicas (técnicas TGA/MS, DSC, flash DSC, fotocalorimetría), técnicas cromatográficas (HPLC, GPC, GC-MS), técnicas de procesado (inyección, extrusión, electrospinning), etc.

- Centro Español de Metrología

El Centro Español de Metrología (CEM) es el máximo órgano técnico en el campo de la metrología en España. Dispone de un conjunto de instalaciones e infraestructuras necesarias para la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito metrológico y para dar soporte de trazabilidad a la red de laboratorios de calibración y ensayo e industria. Cuenta con dos divisiones principales, la División de Magnitudes Mecánicas e Ingeniería y la División de Magnitudes Energéticas, Medioambientales y Salud, que engloban laboratorios metrológicos dotados con la instrumentación científica y tecnológica más avanzada en diferentes áreas: Área de Longitud e Ingeniería de Precisión, Área de Masa y Magnitudes Mecánicas, Área de Magnitudes Dinámicas y de Conteo, Área de Termodinámica y Medioambiente, Área de Electricidad y Energía, Área de Química y Salud.

- VALORIZA Servicios Medioambientales

Valoriza Servicios Medioambientales forma parte del Grupo Sacyr y es una empresa especializada en el sector del medio ambiente y la energía, que se dedica, entre otras actividades, al diseño y ejecución de proyectos para el tratamiento y gestión de residuos, incluyendo plantas de reciclaje, biometanización, compostaje, incineración y recuperación ambiental, residuos industriales, envases, neumáticos fuera de uso (NFU), etc. Construye y gestiona diferentes plantas de tratamiento y gestión de residuos (plantas de secado térmico, de valorización energética,...) en diferentes localizaciones del territorio nacional y en Portugal.

- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Las instalaciones e infraestructura de I+D del CIEMAT se agrupan en cinco departamentos técnicos que comprenden un amplio espectro de tecnologías energéticas y medioambientales. La colaboración más relevante para el Programa estará vinculada a los Departamentos de Energía y de Tecnología. En el Departamento de Energía se integra la División de energías renovables que comprende varias unidades, entre ellas la de Energía solar fotovoltaica y la de Eficiencia energética. El Departamento de Tecnología reúne las diferentes instalaciones y equipamiento para dar soporte de ingeniería y tecnologías básicas a los proyectos de I+D, contando con varias divisiones (División de química, División de tecnología de instrumentación científica, División de materiales estructurales, División de ingeniería eléctrica, División de materiales de interés energético, etc.) y dos Unidades (Unidad de fabricación y apoyo a I+D, Unidad de ingeniería mecánica).

8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

En la adaptación de su oferta académica al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) la UPM ha implantado nuevas titulaciones en los diferentes niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) ateniéndose a las directrices marcadas por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y a los procedimientos de verificación, seguimiento y acreditación establecidos por dicha agencia. Desde diciembre de 2015 es la Fundación Madrimasd, como órgano externo de evaluación de la calidad universitaria de la Comunidad de Madrid, la que se encarga de llevar a cabo los trabajos de evaluación y verificación de los planes de estudios de grado, máster y doctorado las universidades de la Comunidad de Madrid.

Uno de los factores diferenciadores con respecto a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias es la implantación de sistemas de Garantía de la Calidad que son el fundamento para que la organización de las enseñanzas funcione eficientemente y para crear la confianza sobre la que descansa el proceso de acreditación de títulos.

La Universidad Politécnica de Madrid mantiene un firme compromiso con la calidad que se extiende a todos sus ámbitos de actuación: docencia, investigación, difusión del conocimiento y prestación de servicios. De todos ellos, el objetivo principal es la misión educativa que la sociedad en su conjunto nos tiene encomendada. En ese sentido, la UPM se compromete, no solo a impartir determinadas titulaciones, sino también a la mejora continua de la formación de sus docentes y a la adecuación constante de los recursos materiales y humanos a las necesidades de los estudiantes, verdaderos protagonistas del sistema.

La UPM ha desarrollado en todos sus Centros los Sistemas de Garantía Interna de Calidad, cuyo diseño fue certificado por la Agencia de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) a través de su programa AUDIT. Dichos sistemas constituyen un modelo de gestión de los Centros y de sus titulaciones que asegura el mantenimiento de la calidad. En el seno de estos sistemas y de acuerdo con los programas de Verificación y Seguimiento de Titulaciones desarrollados por la propia ANECA y por la Fundación Madrimasd, la UPM ha puesto en marcha diferentes programas como el de acogida, dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en sus centros, o el de movilidad y prácticas externas, para los estudiantes de las diferentes titulaciones.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, como centro responsable de la impartición de varias titulaciones de Grado, Máster y del Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial que se propone, ha asumido la calidad como parte fundamental de su política y ha adoptado las directrices del programa AUDIT de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) para su Sistema Interno de Garantía Calidad (SIGC).

La Junta de Escuela de la ETSIDI aprobó el día 8 de julio de 2015 el Sistema Interno de Garantía de Calidad Versión 2.0. El SIGC tiene como objeto permitir alcanzar con eficacia y eficiencia los objetivos estratégicos del Centro y se aplicará en su totalidad a toda su oferta formativa.

En los siguientes enlaces puede consultarse la documentación que integra el SIGC 2.0, correspondientes a la última actualización realizada en abril de 2017:

Manual de calidad:

<http://www.etsidi.upm.es/sfs/E.U.I.T. Industrial/SUBDIRECCION AESIC/DOCUMENTOS/Manual de Calidad aprobado 04042017.pdf>

Mapa de procesos:

<http://www.etsidi.upm.es/sfs/E.U.I.T. Industrial/SUBDIRECCION AESIC/DOCUMENTOS/38 Mapa de Procesos ETSIDI.pdf>

Procedimientos:

<http://www.etsidi.upm.es/Escuela/Calidad/CalUnidadEUI-TISIGC?fmt=detail&prefmt=articulo&id=685ded4b3cebe410VgnVCM1000009c7648a>

Mediante la implantación de su SGIC, la ETSIDI establece una serie de mecanismos formales para la aprobación, seguimiento, revisión periódica y mejora continua de los títulos que se imparten en la misma así como de todas las actividades que tienen lugar en el Centro:

<http://www.etsidi.upm.es/Escuela/Calidad>

Actualmente el SGIC-UPM 2.0 está compuesto de 24 procesos, que responden más fielmente a la realidad del Centro y su interrelación con el Rectorado.

Los órganos responsables de la Calidad son: la Unidad Técnica de Calidad y la Comisión de Garantía de Calidad. La responsabilidad del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela recae sobre la Comisión de Garantía de Calidad y el Equipo Directivo.

El responsable del Sistema de Garantía de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, es el Director del Centro que delega sus funciones, en este tema, en el Responsable de Calidad. En la actual estructura del Centro el responsable es el Subdirector de Calidad y Servicios Tecnológicos. Para desarrollar su cometido, éste recibe soporte y asesoramiento de la **Unidad Técnica de Calidad**. Dicha Unidad Técnica de Calidad está compuesta por un Técnico de Administración, bajo la supervisión del Subdirector. Por otra parte, para articular la participación de los grupos de interés en la toma de decisiones relacionadas con la Calidad, existe una Comisión de Garantía de Calidad.

Comisión de Garantía de Calidad

La Comisión del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro es un órgano que participa en las tareas de planificación y seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad, actuando además como uno de los vehículos de comunicación interna de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este sistema.

COMPOSICIÓN

La Junta de Escuela aprobó la actualización de su composición en sesión celebrada el 22 de febrero de 2017. Está compuesta por:

Presidente: Director del Centro.

Secretario: Secretario del Centro.

Vocales:

Subdirector de Calidad y Servicios Tecnológicos.

Subdirector de Investigación y Doctorado.

Subdirector de Ordenación Académica.

Subdirector de Asuntos Económicos y Planificación.

Administrador del Centro.

Cuatro representantes del profesorado propuestos por la Dirección.

Dos alumnos propuestos por la Delegación de Alumnos.

Un representante del PAS propuesto por la Dirección.

FUNCIONES

- Verificar la planificación del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro, asegurando el cumplimiento de los requisitos generales del Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad, de la Política y los Objetivos de la Calidad y de los requisitos contemplados en las guías de verificación y certificación correspondientes.

- Apoyar a la coordinación y la elaboración de planes de mejoras para el Centro.

- Colaborar con la Dirección de la ETSIDI-UPM en la Política y Objetivos Generales de Calidad, participando activamente en su comunicación a los miembros del Centro.

- Proponer normativas. Velar y comprobar por el cumplimiento de las mismas.

- Realizar, a través de los indicadores, el seguimiento de la eficacia de los procesos.

- Analizar y proponer la implantación de las propuestas de mejora del SGIC sugeridas por los restantes miembros del Centro.

- Coordinar el diseño de las encuestas de medición de satisfacción de los grupos de interés y decidir la periodicidad y la duración, en la medida de sus posibilidades, de las campañas de recogida de dichas encuestas.

- Colaborar con la Subdirección responsable de Calidad en el análisis de las encuestas de satisfacción, proponiendo criterios para la elaboración de propuestas de mejora que puedan concluirse de los resultados.

- Además de las citadas funciones, desempeñará aquellas que le sean atribuidas en el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro.

Mecanismos y procedimientos de seguimiento del desarrollo y resultados del programa de doctorado para su mejora

El equipo directivo, de acuerdo con la Comisión Académica del Programa de Doctorado, se encargará de definir y aprobar los objetivos de calidad de éste y de elaborar un plan de seguimiento. Se velará por la mejora de la calidad del programa proponiendo medidas concretas a partir de la evaluación de las encuestas que se realizarán periódicamente a alumnos, profesores, PAS y egresados, así como a las instituciones y empresas en que los alumnos han realizado estancias.

La evaluación del profesorado se basará en el programa DOCENTIA. Dicha evaluación se complementará con la recopilación de resultados de la actividad investigadora del Programa de Doctorado, con objeto de determinar su evolución y detectar aspectos a mejorar.

Para el seguimiento de la opinión de estudiantes, la ETSIDI realizará encuestas al alumnado, sobre los profesores y las asignaturas de los planes de estudios que imparte, con la cooperación de la Delegación de alumnos, para garantizar el anonimato y la transparencia del proceso. Estas encuestas se realizarán a los estudiantes activos del programa de doctorado y también a los doctores egresados.

En estas encuestas se valorará la opinión sobre distintos aspectos del programa susceptibles de mejora, como los objetivos generales del mismo, su estructura y contenidos, las actividades formativas, las necesidades de actualización, la adecuación de los medios materiales y humanos, la atención al estudiante o la accesibilidad y la difusión de información relevante, entre otros. También se recabará la opinión de los estudiantes sobre el Director de Tesis, la línea de investigación elegida, el apoyo material y humano que reciben y el grado de satisfacción que les genera su actividad. Estas opiniones serán especialmente relevantes a la hora de diseñar acciones de mejora. Se realizará asimismo un seguimiento de los alumnos egresados para obtener datos sobre su inserción laboral. Para ello el Centro mantendrá una base de datos actualizada de la situación laboral y profesional a partir de la información aportada por los propios doctores egresados.

Entre los criterios que se consideran más relevantes para el seguimiento del programa, destacan los resultados científico-técnicos derivados de las líneas de investigación y las Tesis doctorales (indicadores objetivos), el grado de satisfacción de alumnos y profesores (encuestas) y la opinión de los egresados sobre las capacidades adquiridas durante la realización del programa (encuestas). De forma paralela deberá recogerse información sobre tasas de rendimiento y de abandono, duración de los estudios de doctorado, relación entre alumnos preinscritos y alumnos admitidos, relación entre alumnos admitidos y alumnos matriculados, porcentaje de doctorandos que realizan la presentación y lectura de tesis con respecto al total en tres y cuatro años, etc.

El centro dispone de un Buzón de quejas, sugerencias y felicitaciones para facilitar la participación de todos, de forma electrónica, en la mejora continua del centro y de todas las titulaciones que se imparten. Este sistema es independiente de las actuaciones del Defensor Universitario y su objetivo es canalizar aquellas cuestiones relacionadas con la gestión de la calidad y la mejora del servicio público que presta el Centro.

Recibida la incidencia, reclamación o sugerencia, en el plazo de 20 días hábiles y una vez realizadas las aclaraciones que se estime oportuno solicitar al interesado, se le notificará las actuaciones realizadas y las medidas en su caso adoptadas.

La recogida de toda esta información se realizará conforme a los procedimientos "Seguimiento Títulos" (PR/ES/003), "Quejas, Sugerencias y Felicitaciones" (PR/SO/006) y "Sistema Encuestación de la UPM" (PR/SO/008). A la vista de los indicadores recogidos por el SGIC del Centro, los Infor-

mes de Asignatura, los Informes de Semestre, el Informe de Titulación y las entradas del Buzón de Quejas y Sugerencia se procederá a la elaboración de un Plan Anual de Calidad (PAC) con las acciones de mejora continua que se consideren necesarias. Los procesos de elaboración e implementación de este PAC se registrarán por los procedimientos "Plan Anual de Calidad" (PR/ES/001) y "Gestión Títulos" (PR/ES/002).

Procedimientos que aseguren el correcto desarrollo de los programas de movilidad

La Universidad Politécnica de Madrid es miembro de la red Top Industrial Managers for Europe (T.I.M.E., <https://www.time-association.org/>) en la que ha firmado el T.I.M.E. International Doctorate Charter para la cooperación en programas de doctorado facilitando los programas de intercambio/movilidad con las demás instituciones firmantes. Por otro lado, la ETSIDI dispone de una Oficina de Movilidad dependiente de la Subdirección de Relaciones Internacionales y Alumnos, entre cuyas funciones se encuentra la gestión, ayuda e información para el intercambio y movilidad de los estudiantes matriculados en la Escuela, incluidos los de doctorado. Además, en la página web de la UPM, se dispone de información sobre los distintos acuerdos existentes de intercambio con Universidades españolas y extranjeras, a través de convenios de carácter general o de carácter bilateral, así como de las convocatorias de interés general en este sentido, propias y externas. La CAPD hará todo lo posible por mantener informados a sus alumnos de convocatorias y oportunidades, a nivel nacional o internacional, que puedan ser de interés para fomentar su movilidad dentro del ámbito de conocimiento del Programa en Ingeniería de Producción y Diseño Industrial. Este tipo de convocatorias se difunde actualmente, a través de la Subdirección de Investigación y Doctorado, por correo electrónico a los profesores y estudiantes de doctorado, y se publica en la página web. El Coordinador del Programa de Doctorado y la CAPD como responsables últimos de su gestión potenciarán la movilidad de sus estudiantes en la medida de lo posible. Para ello, la CAPD organizará y apoyará sus peticiones de realizar estancias en otros centros universitarios, centros de investigación o, incluso, empresas del sector que realicen una labor de I+D+i destacada. Cuando sea posible, se buscará apoyo a dicha movilidad económicamente, como se ha hecho cuando se ha dispuesto de recursos, a través de convocatorias oficiales del Plan Estatal de I+D+i, de la UPM o de la ETSIDI, a través de la Subdirección de Investigación y Doctorado. El programa hará todo lo posible para cumplir con los indicadores de movilidad establecidos en la normativa propia de doctorado de la UPM.

El SIGC de la ETSIDI cuenta con los procedimientos específicos "Movilidad IN" (PR/CL/005) y "Movilidad OUT" (PR/CL/004) para la articulación y seguimiento de esta actividad.

Mecanismos para publicar información sobre el programa de doctorado, su desarrollo y resultados. Toda la información sobre el Programa de Doctorado, su desarrollo y resultados, se difundirán a través de la página web de la Escuela (<http://www.etsidi.upm.es/>), a la que también se accede a través de la página web de la Universidad Politécnica de Madrid (www.upm.es), en sus apartados de Estudios y Titulaciones e Innovación y Calidad. Además, los Informes de Seguimiento y del Plan de Mejora se enviarán a la Comisión de Ordenación Académica del Centro y a los directores de departamento. El SIGC de la ETSIDI cuenta con un procedimiento específico "Publicación Información" (PR/ES/004) para esta actividad.

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
70	20
TASA DE EFICIENCIA %	
75	
TASA	VALOR %
No existen datos	

JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS

Aunque los datos procedentes del anterior programa de doctorado en Ingeniería de Producción no son significativos por la circunstancia de haber entrado en extinción al poco de ser implantado y por no contar, por tanto, con alumnos matriculados en los 3 últimos cursos, los resultados globales del programa y la dirección de tesis de los últimos cinco años por parte de los profesores participantes en el equipo de investigación hace que los valores propuestos se contemplen como una meta razonable. Estos valores se sitúan por encima de los mínimos previstos en el Modelo de Doctorado de la UPM que fija para cada periodo de cinco años una ratio entre las tesis leídas y los alumnos matriculados en el programa superior a 0,6 a partir del cuarto año de su creación.

El número de tesis defendidas se prevé que pueden ser al menos 6 tesis por año a partir del cuarto año de su creación.

En cuanto a la productividad de las tesis, la normativa UPM establece que para que una tesis doctoral pueda ser admitida a trámite de lectura deberá contar con resultados publicados en revistas de reconocido prestigio en su especialidad e incluidas en el catálogo Journal Citation Reports o equivalentes, o con la existencia de patentes en explotación demostrada mediante contrato de compraventa o contrato de licencia.

El Programa de Doctorado se marca como metas las siguientes:

La estimación prevista de las tasas de éxito en los próximos seis años, se establece en el 70%. En la fase de renovación de la acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento. Esta estimación de resultados previstos del programa de doctorado en los próximos seis años justifica la existencia del mismo, teniendo en cuenta su ámbito científico, y que se podría alcanzar la meta de, al menos, 15 tesis defendidas al finalizar el sexto año desde la creación del Programa.

Además, se tomarán medidas para fomentar la empleabilidad de los doctorandos durante los tres años posteriores a la lectura de su tesis. Dicha previsión es difícil, por tratarse de un programa nuevo, pero se confía en superar el 60%. En cualquier caso, estas estimaciones se revisarán periódicamente, mediante los procesos de acreditación, para ajustarlas a la realidad de los resultados futuros.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

El Programa de Doctorado orientará a sus estudiantes y Doctores egresados sobre las posibilidades de inserción laboral a través de actividades formativas y del asesoramiento de los Directores y Tutores de Tesis. En la actualidad, la Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), la Obra Social La Caixa y la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) han puesto en marcha el Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios (OEEU). La finalidad del Observatorio es convertirse en la fuente informativa de referencia nacional y autonómica para conocer el comportamiento de las variables relacionadas con el empleo y la empleabilidad de los egresados españoles, con información e indicadores producidos bajo estándares internacionales de calidad. Por otra parte, se realizará un seguimiento de los alumnos egresados para obtener datos sobre su grado de éxito en la inserción laboral. Para ello, el Centro mantendrá una base de datos actualizada de la situación laboral y profesional, a partir de la información aportada por los propios doctores egresados, y que será solicitada al finalizar cada curso académico. Alternativamente, se establecerá un grupo de red social en internet, para mantener el contacto con los Doctores egresados, y poder tener una información lo más actualizada posible de su situación profesional, por ejemplo en LinkedIn, ResearchGate u otra red profesional o científica similar.

Previsión del porcentaje de doctorandos que consiguen ayudas para contratos post-doctorales.

Las diferentes convocatorias en el marco del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i (Juan de la Cierva, Torres Quevedo), las actuaciones contempladas dentro del V Plan Regional de la Comunidad de Madrid de Promoción del acceso a la carrera científica y de la formación de jóvenes investigadores (Programa Operativo de Empleo Juvenil y la Iniciativa de Empleo Juvenil, Convocatoria de Atracción de talento investigador), las iniciativas similares en otras Comunidades Autónomas, la financiación a través de nuevos proyectos empresariales o de "spin off", la oferta de contratos post-doctorales dentro de proyectos de investigación desarrollados con financiación pública o en colaboración con empresas o la propia introducción en las empresas a través de los doctorados industriales, constituyen en la actualidad un catálogo de oportunidades amplio para los egresados de los programas de doctorado. La UPM cuenta también en su Programa Propio de investigación (http://www.upm.es/Investigacion/Programa_Propio_UPM) con líneas de apoyo enfocadas a la incorporación y retención del talento, internacionalización y movilidad, entre otras actuaciones. Contando con la vigencia en el futuro de estas convocatorias y, aunque poco significativos, con los datos que nos ofrece el programa de doctorado anterior y otros programas de doctorado de la UPM afines al área, se estima que al menos un 33% de los doctorandos podrían conseguir ayudas para contratos post-doctorales.

8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)%	TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)%
50	70
TASA	VALOR %

No existen datos

DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

Al tratarse de un Programa de nueva creación, no se puede disponer de datos relativos a los últimos cinco años. No obstante, se puede realizar una estimación realista de los resultados previstos en los próximos seis años sobre tesis producidas, tasa de éxito en la realización de tesis doctorales, calidad de las tesis y contribuciones resultantes, extrapolando los resultados reales obtenidos por el equipo de profesores que se integran en el Programa durante los últimos años. Durante el último quinquenio, los Profesores del Programa de Doctorado han dirigido un total de 48 Tesis Doctorales, y han publicado más de 300 artículos en revistas científicas de prestigio, incluidas en el *Journal Citation Reports* (JCR). Así mismo, sus miembros participan en 10 proyectos de investigación activos en la actualidad, y participan o han participado en 20 proyectos competitivos durante los últimos cinco años. Dada la evolución de los resultados alcanzados por los Profesores del programa de doctorado en este periodo, se considera suficientemente justificada la existencia del mismo teniendo en cuenta su ámbito científico

La evolución de los cinco últimos años del Programa de Doctorado en Ingeniería de Producción (anterior, pero distinto a este) impartido en la ETSIDI, referida al número de alumnos matriculados y el número de tesis defendidas, se ha presentado en el apartado 1.2 de esta Memoria.

9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
09356585R	Emilio	Gómez	García
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Ronda de Valencia, 3	28012	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.etsidi@upm.es	618541380	915309244	Director de la ETSIDI

9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
08821929A	Asunción de María	Gómez	Pérez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Avda. Ramiro de Maeztu, 7	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
adjunto.vdoctorado@upm.es	662630414	913365974	Vicerrectora de de Investigación, Innovación y Doctorado
9.3 SOLICITANTE			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
09356585R	Emilio	Gómez	García
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Ronda de Valencia, 3	28012	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.etsidi@upm.es	618541380	915309244	Director de la ETSIDI

ANEXOS : APARTADO 1.4

Nombre :Convenios C01-C09.pdf

HASH SHA1 :95E49B544CD88B5D7EDD58E4AB18E16A02DCD91B

Código CSV :274359752046056354483563

Convenios C01-C09.pdf

ANEXOS : APARTADO 6.1

Nombre :Descripción Equipo de Investigación-nuevo.pdf

HASH SHA1 :200F1B7135B5444D765B3AA5050B05A3FD53AFAC

Código CSV :282328472773306515070462

Descripción Equipo de Investigación-nuevo.pdf

