



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

**TÍTULO: Periodo formativo del  
programa de doctorado en  
Tecnologías Industriales**

**UNIVERSIDAD: Universidad  
Politécnica de Cartagena**





## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1 Responsable legal de la entidad

Félix Faura Mateu  
Rector de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

### 1.2 Responsable del título

Sergio Amat Plata  
Universidad Politécnica de Cartagena.

### 1.3 Universidad solicitante

Universidad Politécnica de Cartagena. CIF: Q-8050013-E  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII)

### 1.4 Dirección a efectos de notificación

Vicerrectorado de Ordenación Académica  
Pza. del Cronista Isidoro Valverde, Edif. La Milagrosa, CP. 30202 Cartagena (MURCIA)  
Teléfono: 968 32 56 95  
Fax: 968 32 57 00  
E-mail: vicord@upct.es; sergio.amat@upct.es

### 1.5 Denominación del título

PERIODO FORMATIVO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS  
INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

### 1.6 Naturaleza de la institución que concede el título

Pública.  
Rama de conocimiento INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.

### 1.7 Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo

Castellano



## 2. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 2.1 Dirigido

Ingenieros, graduados y licenciados de ramas de ingeniería, ciencia o tecnología.

Titulaciones extranjeras siempre que se certifique que con el título poseído podría acceder en el país de origen a los estudios de posgrado.

Ingenieros técnicos con complementos de formación de hasta 60 ECTS según procedencia.

### 2.2 Acogida y orientación

A cada alumno se le asignará un tutor que le orientará no sólo en los aspectos referentes al periodo formativo del programa de doctorado sino a su vez en lo referente a su posterior incorporación al Doctorado.

### 2.3 Número de alumnos

Número mínimo de alumnos para su impartición: 10

Número de plazas: Sin límite

### 2.4 Acceso a doctorado

Para acceder al programa de doctorado en su periodo de investigación será necesario estar en posesión de este periodo formativo del programa de doctorado u otro título del mismo nivel expedido por una institución superior del EEES (art 19.2 del RD1393/2007). Asimismo se podrá acceder, habiendo cumplido una de las dos siguientes condiciones:

- Haber superado 60 ECTS de uno o varios Máster Universitario.
- Estar en posesión de un título de Grado de al menos 300 ECTS
- Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, correspondiente a la anterior ordenación, estuvieran en posesión de un Diploma de Estudios Avanzados, o bien de la Suficiencia Investigadora (disposición adicional cuarta del RD1393/2007)

Para ser admitidos en cualquiera de los periodos del programa, y en función de la titulación de origen y teniendo en cuenta las competencias que el estudiante haya adquirido con anterioridad, se podrá establecer una formación adicional previa específica en algunas disciplinas que determine la Comisión Académica del programa.

Durante los periodos docente e investigador, el doctorando y su tutor o director, con el visto bueno del coordinador del programa, establecerán un plan de trabajo semestral en una ficha modelo que se remitirá a la Sección de Postgrado de la UPCT y a la Comisión Académica del programa. Dichas fichas irán firmadas por el alumno y el tutor o director. Al final de este periodo el tutor o director del estudiante indicarán en la ficha el grado de cumplimiento de dicho plan de trabajo y cuantas observaciones consideren oportunas, que serán remitidas a la Sección de Postgrado y Comisión Académica del programa para la oportuna actualización de las fichas.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Antecedentes y justificación de la necesidad

El programa de doctorado "*Tecnologías Industriales*" es un programa interdepartamental impartido en la actualidad por profesores de la mayor parte de departamentos relacionados con la Ingeniería Industrial. El programa surgió en el año 1999 con la creación de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y en estos años ha ocupado una posición relevante dentro de esta universidad como lo demuestra el hecho de haber sido el programa cursado por más del 25% de los alumnos de tercer ciclo en la UPCT hasta la fecha. Este programa tras ser evaluado por la Agencia Nacional de la Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) según convocatoria de 2 de abril de 2007 (BOE 25 de abril) mantiene para el curso académico 2008/2009 la: **MENCIÓN DE CALIDAD.**

Desde su inicio el programa "*Tecnologías Industriales*" ha sido impartido por profesores pertenecientes a una gran variedad de Departamentos y Áreas de Conocimiento, lo cual le ha dado un marcado carácter interdisciplinar y ha proporcionado a los alumnos una amplia oferta formativa en el período docente de sus estudios de Tercer Ciclo.

Destacar, por una parte, que los grupos de investigación que sostienen el presente programa de doctorado conjugan investigadores con una amplia experiencia (la Universidad Politécnica de Cartagena se crea en 1999 por segregación de la Universidad de Murcia) con investigadores más jóvenes procedentes de grupos de investigación con gran tradición en diferentes universidades españolas (Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Valencia o Universidad de Murcia por ejemplo) y finalmente que la mayoría de los investigadores han sido directores de Tesis Doctorales.

Los estudios de tercer ciclo son una parte fundamental de la formación universitaria. Es obligación de la Universidad promocionar y gestionar eficazmente los recursos para ofrecer programas de doctorado de alto nivel tanto docente como investigador.



# Universidad Politécnica de Cartagena

Dentro de la Universidad son los distintos departamentos que la componen quienes usualmente llevan la iniciativa, ya que el doctorado está estrechamente ligado a la investigación y ésta depende directamente de los distintos grupos de investigación involucrados.

En base a lo anterior, se puede justificar la necesidad del PERIODO FORMATIVO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO que se presenta. El propósito final es formar a futuros doctores dentro de las diversas áreas vinculadas con la Ingeniería Industrial. Los grupos de investigación participantes en este programa mantienen activas varias líneas de investigación en áreas de gran importancia tecnológica como la robótica móvil, la protección de materiales por recubrimientos, desarrollo de métodos numéricos o la investigación experimental en fluido-dinámica por citar sólo algunos ejemplos. Los departamentos participantes poseen una considerable experiencia en la formación de doctores, siendo la principal área de influencia el de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Otro objetivo fundamental de este programa es el de fomentar la formación investigadora entre los profesionales del mundo empresarial que se encuentra bajo el ámbito de influencia de la UPCT, el cual se va consolidando poco a poco a pesar de las dificultades que ello conlleva.

Por último, mencionar que uno de los retos importantes es el ser capaz de atraer estudiantes de otros países, como Marruecos, y países iberoamericanos, lo cual nos permitirá mantener en el tiempo un grupo de jóvenes investigadores en formación con el fin de revitalizar también nuestros grupos de investigación. Sin la entrada de estos nuevos valores, la tarea investigadora desfallece e incluso se vuelve imposible. Los estudiantes aprenden a investigar y los profesores nos servimos de su entusiasmo e iniciativa.

## **3.2 Objetivos Generales**

El periodo formativo del programa de doctorado "Tecnologías Industriales" concentra los esfuerzos de más de veinte grupos de investigación, pertenecientes a once Departamentos de la UPCT, y que desarrollan tareas de investigación en las diferentes



disciplinas relacionadas con las tecnologías industriales. Como objetivos generales se pueden destacar los siguientes:

- El objetivo primero y primordial es poder formar futuros doctores en alguna de las líneas de especialización de los departamentos que intervienen, proporcionando al alumno una visión global de las tecnologías industriales en sus diferentes vertientes como: (i) ingeniería mecánica, materiales y fabricación, (ii) ingeniería térmica y de fluidos, (iii) neurotecnología, control, robótica y recursos energéticos distribuidos, (iv) modelización matemática, así como otras áreas afines.
- Presentar las bases de las líneas de investigación que desarrollan los grupos de investigación que sustentan el presente programa de doctorado y preparar al alumno para profundizar y desarrollar tareas de investigación en cualquiera de dichas líneas. La formación de los estudiantes está orientada por tanto a dotarles de las herramientas necesarias para el desarrollo de su capacidad de comprensión en este tipo de tecnologías. Se trata de formar investigadores con espíritu crítico en el amplio sentido de la palabra, capaces de elaborar tesis doctorales de calidad y de impacto.
- Proporcionar al alumno una formación de calidad que le permita realizar una investigación posterior tanto básica como aplicada orientada a la transferencia de tecnología al sector productivo.
- Obligar a mantener actualizado al más alto nivel los conocimientos de nuestro profesorado que imparte el programa y facilitar con ello su formación continuada.
- Permitir la incorporación fluida de los resultados de las investigaciones en curso dentro del proceso formativo de los estudiantes, algunos de ellos participantes también en proyectos de investigación.
- Mantener una política de colaboración e intercambio docente e investigador con otros grupos y departamentos nacionales o extranjeros mediante las figuras de profesores colaboradores o invitados en nuestro programa de doctorado.



Las asignaturas han sido elegidas en función de la experiencia investigadora del grupo que avala el presente periodo formativo y constituyen un repaso orientado hacia la investigación para los alumnos con conocimientos previos en las tecnologías industriales y una guía para aquellos que provienen de otros campos afines, de tal modo que con las clases y la bibliografía recomendada pueden alcanzar el suficiente grado de madurez. El objetivo final es que todos estén en disposición de seleccionar y abordar el estudio de los temas de investigación relacionados con las líneas de investigación del profesorado que imparte las asignaturas.

Durante los años de funcionamiento del programa de doctorado se ha hecho un esfuerzo continuado para estructurar una oferta académica que permita al estudiante la consolidación de conocimientos previos así como el aprendizaje de técnicas especializadas que le permitan desarrollar después una tesis doctoral dentro de las líneas de investigación vinculadas al programa, y que él mismo ha seleccionado en función de sus intereses.

### 3.3 Competencias Generales

Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Doctorado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo;

Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica;

Que los estudiantes hayan realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional;

Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas;

Que los estudiantes sepan comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento;

Que se les suponga capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

### 3.3 Competencias TRANSVERSALES / GENÉRICAS DEL TÍTULO

Aunque existen diversos modelos de clasificación de las mismas, se ha considerado la división de las competencias transversales en 3 categorías.

**La evaluación de algunas de ellas queda supeditada a las elecciones que realice el alumno en su proceso formativo e investigador.**

**3.3.1 COMPETENCIAS INSTRUMENTALES:** Aquellas que tienen una función de medio o herramienta para obtener un determinado fin.



- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

**3.3.2 COMPETENCIAS PERSONALES:** Características requeridas a las diferentes capacidades que hacen que las personas logren una buena interrelación social con los demás.

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

**3.3.3 COMPETENCIAS SISTÉMICAS:** Suponen destrezas y habilidades relacionadas con la comprensión de la totalidad de un sistema o conjunto. Requieren una combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver cómo se relacionan y conjugan las partes en un todo.

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.7 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.8 Preocupación por la calidad
- T3.9 Motivación de logro

#### **3.3.4 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL TÍTULO.**

Este periodo formativo del programa de doctorado tiene una orientación polivalente con carácter investigador e incluye la formación en competencias centradas en el conocimiento de los aspectos fundamentales, los avances científicos y tecnológicos y las problemáticas actuales relacionados con la Tecnología Industrial. Por otra parte, también se incluyen aspectos de formación relacionados con las competencias de acción profesional, con el objetivo de formar profesionales (científicos y tecnólogos) que serán imprescindibles para la futura vertebración de estas nuevas disciplinas emergentes en el tejido industrial.





- E1. Adquirir los conocimientos y destrezas necesarios para poder iniciar una Tesis Doctoral relacionada con las materias cursadas.
- E2. Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para la investigación científica y el desarrollo tecnológico con capacidad de resolver problemas nuevos aplicando métodos conocidos, o ideando otros nuevos y de buscar soluciones nuevas a problemas conocidos.
- E3. Adquirir criterios y herramientas de diseño para planificar experimentos de acuerdo a los objetivos buscados.
- E4. Dominar los procedimientos habituales y herramientas de análisis para poder obtener conclusiones válidas y promover el razonamiento crítico respecto a la planificación y la valoración de los resultados obtenidos para potenciar la confianza del investigador y disponer de argumentos adecuados para defensa de las conclusiones.

## 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 4.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

El presente periodo formativo surge a partir del programa de doctorado "Tecnologías Industriales" que recibió la mención de calidad por parte del Ministerio de Educación y Ciencia en 2005, y ha sido prorrogada hasta la actualidad.

La ETSII se diferencia de otras escuelas en la UPCT por un alto porcentaje relativo de la actividad industrial.

La evolución de dicha actividad depende en gran medida del mantenimiento de una competitividad basada en el conocimiento, y por tanto, los egresados del programa de posgrado deben de ser un sistema de transferencia tecnológica continua.

Con el fin de lograr esto, el periodo formativo del programa de doctorado está constituido por seis módulos diferentes:

- Subprograma de FORMACIÓN BÁSICA
- Subprograma GENERAL (Coordinador: José Pérez Pérez)
- Subprograma INGENIERÍA MECÁNICA, MATERIALES Y FABRICACIÓN (Coordinador: Joaquín López Rodríguez)
- Subprograma INGENIERÍA TÉRMICA Y DE FLUIDOS (Coordinador: Francisco Alhama López)
- Subprograma MODELIZACIÓN MATEMÁTICA EN INGENIERÍA (Coordinador: Sergio Amat Plata)
- Subprograma NEUROTECNOLOGÍA, CONTROL, ROBÓTICA Y GESTIÓN ENERGÉTICA (Coordinador: Juan López Coronado)

El plan de estudios es sencillo y modular, consta de 60 créditos ECTS divididos en 30 formativos (de 54 ofertados), 24 de cursos de iniciación a la investigación (de 75 ofertados) y 6 de proyecto fin de periodo formativo, dentro de una de las líneas de



investigación de los grupos de investigación que imparten el programa. Los cursos son presenciales y el proyecto de inicio a la investigación.

#### **4.2. Asignaturas por subprogramas**

##### **A) Subprograma de formación, 54 créditos ECTS (se eligen 30)**

- 1) Ingeniería Térmica y de Fluidos, 6 créditos ECTS.
- 2) Tecnología de Materiales, 6 créditos ECTS.
- 3) Tecnología de Máquinas, 6 créditos ECTS.
- 4) Fundamentos de Fabricación, 6 créditos ECTS.
- 5) Tecnología Eléctrica, 6 créditos ECTS.
- 6) Ingeniería de Control, 6 créditos ECTS.
- 7) Métodos Numéricos, 6 créditos ECTS.
- 8) Métodos Estadísticos, 6 créditos ECTS.
- 9) Química Aplicada, 6 créditos ECTS.

##### **B) Subprogramas de investigación, 75 créditos ECTS (se eligen 24)**

###### **Subprograma general**

- 1) Modelización electrónica de sistemas neurosensoriales, 3 créditos ECTS.
- 2) Fundamentos y aplicaciones de la difracción de rayos x, 3 créditos ECTS.
- 3) Procesos y compuestos químicos inorgánicos de alto valor añadido, 3 créditos ECTS.
- 4) Ingeniería Biomédica, 3 créditos ECTS.
- 5) Interacción de la materia con los campos electromagnéticos, 3 créditos ECTS.

###### **Subprograma ingeniería mecánica, materiales y fabricación**

- 1) Métodos avanzados para la planificación de procesos de fabricación, 3 créditos ECTS.
- 2) Análisis y simulación en procesos de fundición, 3 créditos ECTS.
- 3) Materiales avanzados en aplicaciones industriales, 3 créditos ECTS.
- 4) Corrosión y desgaste de materiales, 3 créditos ECTS.
- 5) Transmisiones avanzadas de engranajes, 3 créditos ECTS.

###### **Subprograma ingeniería térmica y de fluidos**

- 1) Técnicas experimentales en Mecánica de Fluidos, 3 créditos ECTS.
- 2) Modelización numérica de flujos de fluidos y de transmisión de calor, 3 créditos ECTS.
- 3) Aspectos avanzados de transmisión de calor y mecánica de fluidos con análisis dimensional discriminado, 3 créditos ECTS.
- 4) El método de simulación por redes, problemas directo e inverso, aplicaciones, 3 créditos ECTS.



#### **Subprograma modelización matemática en ingeniería**

- 1) Estabilidad de sistemas dinámicos, 3 créditos ECTS.
- 2) Métodos numéricos avanzados, 3 créditos ECTS.
- 3) Métodos numéricos para EDPs, 3 créditos ECTS.
- 4) Sistemas dinámicos discretos y aplicaciones, 3 créditos ECTS.
- 5) Análisis Matemático de problemas en Ingeniería, 3 créditos ECTS.

#### **Subprograma neurotecnología, control, robótica y gestión energética**

- 1) Visión por computador e integración sensorial, 3 créditos ECTS.
- 2) Nuevos horizontes en control: control inteligente, predictivo y robusto, 3 créditos ECTS.
- 3) Neurotecnología y robótica inteligente, 3 créditos ECTS.
- 4) Redes neuronales, 3 créditos ECTS.
- 5) Control y modelado de estructuras flexibles, 3 créditos ECTS.
- 6) Análisis e integración de recursos energéticos distribuidos, 3 créditos ECTS.

## **4.2. Reconocimientos de créditos**

Según la titulación de ingreso algunos de los créditos del subprograma de formación podrán ser reconocidos. Como ejemplos más comunes podemos destacar los siguientes:

- a) Ingeniero Industrial-----30 créditos reconocidos
- b) Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial--30 créditos reconocidos
- c) Ingeniería de Organización Industrial-----30 créditos reconocidos
- d) Ingeniero Naval-----30 créditos reconocidos
- e) Ingeniero Agrónomo-----24 créditos reconocidos
- f) Ingeniero de Telecomunicaciones-----12 créditos reconocidos
- g) Físico-----24 créditos reconocidos
- h) Químico-----24 créditos reconocidos
- i) Matemático-----12 créditos reconocidos +  
asignaturas del subprograma modelización matemática en ingeniería.

## **4.3. Calendario de implantación y planificación temporal**

Periodo de formación: Curso 2009-2010. Entrada y extinción del periodo docente del Programa de Doctorado del que procede.

Periodo de investigación: Curso 2010-2011. Entrada de los alumnos procedentes del periodo formativo al periodo de investigación asociado a su futura Tesis Doctoral.

Las asignaturas de formación (30 créditos) serán impartidas en el primer cuatrimestre. Las asignaturas de investigación junto con el proyecto fin de periodo formativo (24+ 6 créditos) se realizarán durante el segundo cuatrimestre.



#### 4.3. Datos conjuntos del profesorado

**Número de Profesores:** 32

**Profesores procedentes del Programa de Doctorado Tecnologías Industriales (con Mención de Calidad):** 26

**Tesis en los últimos 5 años:** 36

**Artículos ISI en los últimos 5 años:** Más de 5 por profesor

**Sexenios:** 27 de los profesores (todos los funcionarios salvo dos) tienen sexenio activo.

<b>Categoría</b>	<b>Número de Profesores</b>
<b>Catedrático de Universidad</b>	<b>7</b>
<b>Catedrático de Escuela Universitaria</b>	<b>2</b>
<b>Profesor Titular de Universidad</b>	<b>20</b>
<b>Profesor Titular Escuela Universitaria</b>	<b>2</b>
<b>Profesor Ayudante Doctor</b>	<b>3</b>
<b>Profesor Contratado Doctor</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Profesores del programa

##### **Subprograma general**

- 1) José Pérez Pérez
- 2) Joaquín Roca Dorda
- 3) Alejandro Díaz Morcillo
- 4) Juan Monzó Cabrera
- 5) Luís García González
- 6) José Manuel Ferrández Vicente
- 7) Jose Luis Serrano Martínez
- 8) Antonio Lozano Guerrero

##### **Subprograma ingeniería mecánica, materiales y fabricación**

- 1) Horacio Tomás Sánchez Reinoso
- 2) María Dolores Bermúdez Olivares
- 3) Fº José Carrión Vilches
- 4) Ginés Martínez Nicolás
- 5) Alfonso Fuentes Aznar
- 6) Ignacio González Pérez
- 7) Joaquín López Rodríguez
- 8) Ana Eva Jiménez Ballea



**Subprograma ingeniería térmica y de fluidos**

- 1) Antonio Viedma Robles
- 2) F<sup>o</sup> Alhama López
- 3) Antonio Sánchez Kaiser
- 4) Blas Zamora Parra
- 5) Joaquín Zueco Jordán
- 6) José Ramón García Cascales
- 7) Francisco Vera García
- 8) Juan Pedro Solano Fernández

**Subprograma modelización matemática en ingeniería**

- 1) Sergio Amat Plata
- 2) Sonia Busquier Sáez
- 3) Antonio Viguera Campuzano
- 4) Mathieu Kessler
- 5) José Salvador Cánovas Peña
- 6) María José Moncayo Hormigo
- 7) Juan Luis García Guirao
- 8) Juan Carlos Trillo Moya

**Subprograma neurotecnología, control, robótica y gestión energética**

- 1) Juan López Coronado
- 2) Miguel Pinzolas Prado
- 3) Antonio Gabaldón Marín
- 4) José Manuel Cano Izquierdo
- 5) Julio José Ibarrola Lacalle
- 6) Jorge Juan Feliu Batlle

**4.5. Departamentos**

Ingeniería Mecánica
Tecnología Electrónica
Ingeniería Térmica de Fluidos
Física Aplicada
Ingeniería de Materiales y Fabricación
Ingeniería de Sistemas y Automática
Ingeniería Eléctrica
Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos
Matemática Aplicada y Estadística
Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones



#### **4.6. Personal técnico de apoyo y personal de administración y servicios**

El programa cuenta con el apoyo de un técnico de laboratorio dentro de cada uno de los departamentos participantes, un auxiliar administrativo del Departamento que coordina el programa, y que realiza y comunica los acuerdos de la Comisión Académica, y el personal de la Sección de Postgrado de la Unidad de Gestión Académica de la UPCT que gestiona y coordina los trámites administrativos relacionados con la admisión, matrícula, certificaciones, expedición de títulos y demás solicitudes académicas de los alumnos.

#### **4.7. Recursos**

Dotada con un gran edificio la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial cuenta con gran cantidad de aulas y seminarios. Además gran parte de estos espacios están adaptados a una enseñanza del tipo Espacio Europeo de Educación Superior. Por su parte, la UPCT cuenta con una biblioteca central muy completa donde se han recopilado monografías procedentes de distintos departamentos. A su vez, todos los departamentos están dotados con laboratorios completos para la realización de las investigaciones asociadas a los distintos grupos de investigación.

### **5. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y RESULTADOS PREVISTOS**

El reto más importante que tienen que afrontar en los próximos años las universidades españolas es el relativo a la calidad la calidad de sus funciones y su adaptación a las necesidades sociales. En este marco, la UPCT establece los mecanismos para participar de forma activa en la Calidad Universitaria. La evolución de la realidad propia, la experiencia adquirida y la creciente exigencia social y de la propia universidad relativas a la calidad en todas sus dimensiones han aconsejado desarrollar la función de calidad poniéndola en relación con nuevos parámetros, como la eficiencia de la empleabilidad de los egresados y la eficiencia de la compleja actividad universitaria mediante la implantación de sistemas de calidad. Dicha función de calidad permitirá el desarrollo del nuevo paradigma educativo basado en la Convergencia Europea en el Espacio Europeo de Educación Superior.

En la UPCT existe un Servicio de Gestión de la Calidad. Este servicio tiene a su vez un sistema de garantía interna de la calidad. Los sistemas de garantía interna de la calidad son un conjunto de iniciativas que persiguen generar confianza en la sociedad de que los diferentes títulos de grado, Máster y doctorado se desarrollan de manera adecuada y esto les permite cumplir sus objetivos. Constituyen un compromiso de atención sistemática, estructurada y continua a la calidad en términos de su mantenimiento y mejora y permiten demostrar que las unidades responsables de la gestión de los programas y títulos se toman en serio su calidad.



El Servicio de Gestión de la Calidad presta apoyo a los Centros y Departamentos durante el diseño, implantación y seguimiento de los sistemas de garantía interna de la calidad de sus títulos.

**El programa AUDIT de ANECA:** ANECA con el fin de apoyar a los centros durante el diseño implantación de sus sistemas de garantía interna de la calidad ha lanzado el programa **AUDIT**. La UPCT está participando en este programa con dos de sus Centros, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. El Servicio de Gestión de la Calidad presta apoyo a estos dos Centros durante su participación en el programa. Como ya se ha comentado el periodo formativo del programa de doctorado que aquí presentamos estaría adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Así, se aplicará el sistema de garantía de la calidad interno que tiene la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial para todas sus titulaciones.

Por otra parte, creemos que un control de calidad de un programa de investigación no se puede considerar completo sin tener conocimiento de la carrera posdoctoral de los doctores formados a partir del mismo. Este argumento es reconocido de forma general y, en países de tradición científica más consolidada que el nuestro, viene aplicándose desde hace mucho tiempo. Creemos que esta información, mantenida lo más actualizada posible, nos permitirá conocer el grado de éxito de los doctores formados y, al mismo tiempo, corregir algunas líneas si constatamos desviaciones respecto de los objetivos prioritarios de las enseñanzas impartidas.

Durante los últimos años, la mayoría de los doctores formados en nuestra Universidad, una vez leída su tesis doctoral, continuaban su vinculación con la misma, y en muchos casos acababan consolidando su posición tras los oportunos concursos. En estos casos, el seguimiento ha sido muy directo. Generalmente, los contactos de los nuevos doctores se mantienen con sus directores de tesis, pero esta información debe centralizarse desde la Coordinación del Programa, por lo que es necesario establecer acciones de seguimiento. Concretamente, y con ayuda de los directores de tesis respectivos, se ha elaborado una base de datos con la información más detallada posible de la situación actual de nuestros doctores.

Siendo críticos en el análisis, falta todavía establecer una metodología para tener una línea de actualización periódica de esta base de datos, ya que de momento la actualización se realiza de modo manual. Para este bienio, nos planteamos mejorar el análisis para tener una fuente actualizada de información. Nos consta, que este es un propósito compartido por el Rectorado, y esperamos que salga una línea de actuación común. El seguimiento plantea como principal objetivo el verificar que la formación recibida por los doctores es útil en el desarrollo profesional de los mismos, y recibir realimentación en forma de sugerencias de mejora. Adicionalmente, se va hacer un seguimiento de la evolución profesional y académica de los egresados, con el objetivo básico de enriquecer y dotar de una perspectiva a largo plazo del programa.



Existen dos tipologías fundamentales de egresados:

- los que forman o pasan a formar parte de la plantilla de personal docente e investigador de los departamentos implicados y,
- aquéllos que pasan a desarrollar actividad profesional o docente en otros ámbitos.

El seguimiento se plantea a tres niveles: etapa de formación, etapa de desarrollo personal e inserción del egresado en su ambiente de trabajo. Las dos primeras etapas sirven para evaluar la aceptación y la posible introducción de mejoras en el desarrollo reglado. La última fase, con una perspectiva global, debe permitir una reorientación del programa con vistas a su adecuación al entorno académico y profesional en el que está inserto, planificando o reformulando contenidos de las asignaturas a medio plazo así como la metodología en la investigación.

El seguimiento de la actividad actual de los egresados que quedan en la UPCT se hace mediante la catalogación y valoración de la actividad investigadora y docente de la propia universidad (programas FAIRI, etc.). El seguimiento de los que no forman parte de la plantilla de la UPCT se realiza por medio del contacto personal entre su antiguo director y el nuevo doctor. En efecto, publicaciones resultado de la tesis suelen dar lugar a una investigación posterior con mayor o menor duración en el tiempo que requieren un contacto. En ambos casos, se va a enviar una encuesta personal a los egresados. La encuesta se muestra a continuación.

#### SEGUIMIENTO DE EGRESADOS: **ENCUESTA**

##### **Bloque 1: cursos**

- ¿Qué aspectos metodológicos le han parecido más interesantes?
- ¿Qué aspectos metodológicos ha echado en falta?
- ¿Le ha parecido adecuada la organización de los cursos: horarios, período lectivo...?
- ¿Está satisfecho con la formación recibida?
- Indique si alguno de los cursos le ha parecido especialmente interesante (por encima de sus expectativas)
- Indique si alguno de los cursos le ha parecido especialmente poco interesante (por debajo de sus expectativas)
- Sugiera qué aspectos de mejora introduciría en el período docente

##### **Bloque 2: trabajos de investigación**

- ¿Qué tipo de trabajo de investigación ha realizado?:  
Uno intensivo / varios más generales  
De carácter teórico / de carácter instrumental o aplicado
- ¿Está satisfecho con la formación recibida?
- ¿Sugiera qué aspectos de mejora introduciría en la fase de trabajos de investigación?





**Bloque 3: Proyecto fin de periodo formativo**

- ¿Qué actividades complementarias ha desarrollado para la preparación del proyecto?
- ¿Le han resultado satisfactorias?
- ¿Le han supuesto un esfuerzo adicional por encima o por debajo de sus expectativas?
- ¿En qué medida ha contribuido a definir su proyecto de tesis doctoral?
- Sugiera ¿qué aspectos de mejora introduciría en la fase de preparación o evaluación del proyecto?

**Bloque 4: integración en grupos de investigación**

- Valore su nivel de integración dentro de los grupos de investigación
- ¿Con cuántos profesores ha interactuado durante sus estudios?
- ¿Ha contrastado su actividad / aportaciones con otros investigadores del departamento?
- ¿Ha tenido oportunidad de publicar adecuadamente sus resultados de investigación?

**Bloque 5: proyección profesional**

- ¿Le ha servido profesionalmente su formación en cuanto a contenidos?
- ¿Ha tenido interés profesional la parte teórica?
- ¿Ha tenido interés profesional la parte aplicada?
- ¿Le ha servido para promoción personal?

**Bloque 6: impresión global**

- Teniendo en cuenta las limitaciones, considero que la formación recibida puede considerarse, en general, como:  
deficiente, aceptable, buena, excelente
- Teniendo en cuenta las limitaciones, considero que el aprovechamiento personal de la formación ha sido:  
deficiente, aceptable, bueno, excelente
- Indique las sugerencias de carácter general que desee aportar:

**Resultados Previstos**

Los datos del programa de doctorado del que procede el presente programa nos hacen ser optimista de cara a la posible implantación del periodo formativo del programa de doctorado. El número de doctorandos activos haciendo sus Tesis doctorales es de casi 30 y se alcanza casi la veintena de alumnos tanto en el periodo docente como en el de investigación. Todos los años se ha superado el número mínimo de alumnos de nueva matrícula.