

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 Ingenieros de Minas (MADRID)	28026924	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctorado	Investigacion, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Investigacion, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Madrid			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
JOSE LUIS PARRA Y ALFARO	DIRECTOR DE LA ETS. DE INGENIEROS DE MINAS		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	07214247K		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
EMILIO MINGUEZ TORRES	VICERRECTOR DE PLANIFICACION ACADEMICA Y DOCTORADO		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	00254829N		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
JUAN FRANCISCO LLAMAS BORRAJO	COORDINADOR PROGRAMA DE DOCTORADO		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	34594334B		
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	000000000
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
vicerector.academico@upm.es	Madrid	913365960	

### 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 4 de febrero de 2013
	Firma: Representante legal de la Universidad

# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctorado	Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Madrid	No		Ver anexos. Apartado 1.
<b>ISCED 1</b>		<b>ISCED 2</b>		
Ingeniería y profesiones afines		Ciencias Físicas, químicas, geológicas		
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>		<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>		
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)		Universidad Politécnica de Madrid		

## 1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO
<p>En primer lugar, el ámbito científico en el que se encuadra el Programa ha experimentado en los últimos años, y experimenta en la actualidad, un crecimiento muy intenso que se manifiesta en la aparición de nueva legislación (Real Decreto 9/2005 de 14 de enero, Ley 1/2005 de 4 de febrero y Decreto 199/2006 del País Vasco, Orden 2770/2006 y Orden 761/2007 de la Comunidad de Madrid, etc.) y en la inversión de recursos económicos cada vez mayores (sirva como ejemplo la previsión de inversión del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente de 211 millones de euros entre 2008 y 2015 en investigación en el ámbito de suelos contaminados) para dar cumplimiento a las exigencias de I+D+i que impone los nuevos requisitos legales.</p> <p>La UPM forma parte de junto con la UCM del Campus de Excelencia Internacional de Moncloa. En dicho campus existen diferentes "clusters", como son los de materiales, energía, patrimonio cultural, medio ambiente, etc... En todos ellos tienen perfecta cabida e integración las líneas de investigación que figuran en el presente programa de doctorado. Además, como avalista del equipo de investigación 2 del programa, figura el Profesor Francisco J. Elorza, que es el coordinador de la UPM en el "cluster" de Cambio Global y Nuevas Energías del CEI Moncloa.</p> <p>El análisis de riesgos es en la sociedad actual una de las actividades que se desarrolla con una mayor frecuencia. Antes de realizar cualquier inversión o actividad que implique la contratación de cualquier tipo de seguro, se lleva a cabo un análisis del riesgo del capital, negocio o persona asegurado, para lo que se ha desarrollado incluso una rama de las matemáticas como son las matemáticas actuariales con este fin. Es de destacar que en cursos anteriores de este programa de doctorado, alumnos de procedencia muy alejada de la ingeniería o las ciencias han manifestado su interés en entrar a realizar su tesis doctoral en la errónea creencia de que se trataba de un programa de análisis de riesgos financieros en proyectos relacionados con el medio ambiente.</p> <p>La preocupación creciente de la sociedad por la conservación de nuestro entorno vital no tiene cabida como justificación de este programa, pues es de todos conocida. Pero sí debemos abundar en el hecho de que el presente programa da respuesta a una amplia variedad de riesgos en el medio natural. Así, se tratan en primer lugar los riesgos naturales de origen geológico y geoquímico, desde los derivados de desplazamientos de costas rocosas acantiladas hasta la presencia natural de arsénico o de contaminantes emergentes en aguas de consumo humano.</p> <p>Los riesgos derivados de la actividad antrópica minera actual o pretérita merecen especial atención al ser un programa de doctorado presentado por la ETS de Ingenieros de Minas de Madrid: se estudia la contaminación por materiales sólidos y líquidos residuales de la actividad minera, así como la degradación del paisaje que produce dicha actividad, modelizando su interacción con el entorno y analizando los riesgos actuales y futuros de estos emplazamientos. Este análisis no se limita sólo a España, sino que dado que el programa recibe aproximadamente un 50% de estudiantes de procedencia iberoamericana, estos estudios se amplían con frecuencia a dicho continente, y así se estudia por ejemplo, el efecto y los riesgos de los vertidos de mercurio en la cuenca del Amazonas como consecuencia de la actividad minera tradicional a pequeña escala en dichas zonas.</p> <p>En cuanto a los aspectos relacionados con la energía, el programa aborda desde la generación de energía menos contaminante, pasando por los estudios de emisiones de motores que utilizan estas energías no convencionales hasta el estudio de la previsible evolución temporal de los emplazamientos de residuos radiactivos de diferente actividad.</p> <p>Es decir, el ámbito de aplicación científico-técnica del programa es muy amplio, y el disponer de herramientas de investigación, modelización y análisis del riesgo aplicables a un abanico tan amplio de tópicos como los que aparecen en las líneas de investigación confieren al programa unas características únicas y diferenciadas de otros programas de esta universidad que justifican su implantación. Esta variabilidad de áreas temáticas puede comprobarse claramente en las 25 publicaciones seleccionadas de los dos equipos de investigación (anexo criterio 6).</p>

La necesidad de dar respuesta a las exigencias en investigación en el ámbito del Programa de Doctorado generadas por la nueva legislación española y comunitaria ha supuesto una demanda creciente de investigadores cualificados. Dado que no existe un programa doctoral de características similares, y dado que la capacitación investigadora que éste ha de otorgar a sus alumnos es valorada muy positivamente, no sólo por el mundo académico-científico, sino, también, por las empresas y los profesionales dedicados a este ámbito laboral, existe una clara demanda de la formación investigadora ofertada.

En segundo lugar, el tipo de formación ofrecida, ha de resultar atractivo para aquellos alumnos que, habiendo cursado una de las Ingenierías con vinculación a las Ciencias de la Tierra (i.e. Minas, Geológica, Agrónomos, Montes, Caminos) o una licenciatura en Ciencias Ambientales, Geológicas o Químicas, deseen completar su formación investigadora con la realización de una Tesis Doctoral en el campo del Medioambiente.

Es importante señalar, además, la oportunidad que supone la inexistencia de un programa formativo equivalente que aborde simultáneamente todas las destrezas (adquisición, tratamiento y análisis de datos, simulación y modelización, evaluación y análisis de riesgos, planificación, dirección y ejecución de proyectos de investigación en medioambiente) consideradas en éste y de la manera que en él se contemplan.

El Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente ha sido diseñado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el curso académico 2007/2008 existe un acuerdo de intercambio de PDI con la Universidad de Linköping (Suecia) para la impartición del seminario "International Environmental Law" por parte del profesor Johan Wessen de dicha institución. Existe, igualmente desde el curso académico 2007/2008, un acuerdo con la Fundación Carolina para la incorporación anual de dos estudiantes iberoamericanos becados por dicha institución.

El diseño del programa ha contado con la contribución de 12 empresas con intereses en el ámbito del mismo (EMGRISA, TPA, GEA Medioambiente S.L., GOLDER Associates Ibérica, CEPSA, REPSOL-YPF, ARTEMON, CIRN, IEP Europe, HERA-AG Ambiental, SACYR Vallhermoso). Igualmente ha sido consultado y ha colaborado en el proceso de definición del programa, el Instituto Geológico y Minero de España, organismo del Ministerio de Economía y Competitividad.

#### 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
28026924	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (MADRID)

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (MADRID)

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
20	20	
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="http://www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesDoctorado/Tesis/ElaboracionTesis">http://www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesDoctorado/Tesis/ElaboracionTesis</a>		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>
No	No

#### 1.4 COLABORACIONES

<b>LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NATUR. INSTIT</b>
1	ISTAMBUL TEEKNIK UNIVERSITESI	Las partes acuerdan colaborar en las actividades académicas mostradas en el acuerdo que se adjunta en el marco ILLP-Erasmus. Las instituciones trabajarán de acuerdo a los principios del Erasmus University Charter y facilitarán información sobre cualquier cuestión que pueda agilizar la movilidad de estudiantes y profesores	Público
2	TALLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Las partes acuerdan colaborar en las actividades académicas mostradas en el acuerdo que se adjunta en el marco ILLP-Erasmus. Las instituciones trabajarán de acuerdo a los principios del Erasmus University Charter y facilitarán información sobre cualquier cuestión que pueda agilizar la movilidad de estudiantes y profesores	Público
3	MONTAUNIVERSITÄT LOBEN (AUSTRIA)	Las partes acuerdan colaborar en las actividades académicas mostradas en el acuerdo que se adjunta en el marco ILLP-Erasmus. Las instituciones trabajarán de acuerdo a los principios del Erasmus University Charter y facilitarán información sobre cualquier cuestión que pueda agilizar la movilidad de estudiantes y profesores	Público
4	CRANFIELD UNIVERSITY (REINO UNIDO)	Las partes acuerdan colaborar en las actividades académicas mostradas en el acuerdo que se adjunta en el marco ILLP-Erasmus. Las instituciones trabajarán de acuerdo a los principios del Erasmus University Charter y facilitarán información sobre cualquier cuestión que pueda agilizar la movilidad de estudiantes y profesores	Público
5	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI (ITALIA)	Las partes acuerdan colaborar en las actividades académicas mostradas en el acuerdo que se adjunta en el marco ILLP-Erasmus. Las instituciones trabajarán de acuerdo a los principios del Erasmus University Charter y facilitarán información sobre cualquier cuestión que pueda agilizar la movilidad de estudiantes y profesores	Público
6	UNIVERSIDAD DE LINKÖPING (SUECIA)	Impartición de un Seminario : "Internatinal Environmental Law"	Público

#### **CONVENIOS DE COLABORACIÓN**

Ver anexos. Apartado 2

#### **OTRAS COLABORACIONES**

La investigación conjunta de los miembros de los equipos de investigación del programa con otros grupos de investigación nacionales e internacionales queda patente en las siguientes colaboraciones.

Relación acuerdos/colaboraciones que los diferentes equipos tienen con otros grupos:

##### Equipo de investigación 1:

El Prof. Salazar, avalista del equipo de investigación 1, pasa todos los años unas semanas en la Universidad Técnica de Múnich, como prueba el hecho de que la tesis doctoral que aporta el citado profesor ha sido defendida en dicha universidad bajo la co-dirección de este profesor.

El Prof. Torres, avalista asimismo del equipo de investigación 1, colabora con las siguientes instituciones nacionales e internacionales:

##### Internacionales:

Departamento de Paleontología Universidad de Viena (Austria)

Universidad de Bari (Italia).  
University of York (UK)  
University George Washington (USA)  
Northern Arizona University (USA)  
University of Delaware (USA)  
University of Düsseldorf (Germany)  
Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme (France) CNRS  
School of Natural Sciences and Psychology, Liverpool John Moores University (UK)

Nacionales:

Universidad de Oviedo (Escuela de Minas)  
Universidad A Coruña  
Departamento de Paleontología, Universidad de Salamanca  
Universidad de Castilla La Mancha (Dpto. Ingeniería Geológica)  
Universidad de Castilla La Mancha (Dpto. Ecología)  
Universidad de Cantabria (Dpto. Prehistoria)  
Universidad del País Vasco  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (E.E. El Zaidín).  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C. Agrobiología).  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Museo Nacional de Ciencias Naturales).  
Universidad de La Laguna.  
Universidad Católica de Valencia  
Institut català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES)  
Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV).  
Facultad de Medicina UCM

El Prof. Ruíz, avalista del equipo de investigación 1, colabora con la Plataforma Solar de Almería y con el Departamento de Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales de la Universidad de Jaén.  
El Prof. Castroviejo mantiene una fructífera colaboración con el Prof. Eric Pirard de la Université de Liège, GeMMe - Minerals Engineering, Materials & Environmental. Dentro de esta colaboración se ha defendido una tesis en régimen de co-tutela y se prevé la defensa de una segunda durante este año. Además, esta colaboración ha permitido la realización de numerosas estancias doctorales y la organización de múltiples cursos y seminarios internacionales de investigación en el área de la prospección mineralógica.

Equipo de investigación 2:

El Prof. Elorza, avalista del equipo de investigación 2, mantiene las siguientes colaboraciones:

- Dentro del proyecto Consolider Scarce CSD2009-00065 colabora con el IDAEA-CSIC, el ICRA y la Universidad de Stanford en el desarrollo de un nuevo modelo para cuencas hidrológicas, a escala regional, orientado a la evaluación del impacto climático en los servicios ecosistémicos. En ese marco está ya dirigiendo una tesis doctoral y se prevé lanzar en breve una segunda. La doctoranda actual tiene aprobada una estancia en la Universidad de Stanford el próximo otoño (3 meses).

- Con el IGME y el Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT) – Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayaquil-Ecuador, en la caracterización y simulación hidrológica de la Lagu-

na de Fuente de Piedra (Málaga); en dicho contexto se está realizando una tesis doctoral, codirigida con un investigador del IGME, sobre flujo de agua subterránea con densidad variable.

- Con el Institute de Mécanique des Fluides - Institut National Polytechnique de Toulouse y el CNRS (Francia) en la caracterización y simulación numérica de problemas acoplados Hidro-Termo-Mecánicos en medios geológico fracturados. Dentro de esta fructífera línea de colaboración, que comenzó en 1991, se han defendido ya dos tesis doctorales, una en régimen de co-tutela con la École Doctorale de Sces. Univers, Environnement et Espace (Francia), y se han realizado mas de una docena de estancias de investigación.
- Con la Water Unit del Joint Research Centre de la European Commission en temas de simulación hidrológica de grandes cuencas fluviales. En esta línea de colaboración, que comenzó en 1994, se ha defendido ya una tesis doctoral, en régimen de co-dirección, se prevé defender la segunda este verano y se está actualmente perfilando la tercera. Esta colaboración ha posibilitado, además, la realización de numerosas estancias y contratos de investigación (tres doctorandos y dos post-doctorandos).

Los profesores Llamas, avalista del equipo de investigación 2, y Mazadiego, miembro del equipo de investigación 1, participan en publicaciones y proyectos de investigación conjuntos con CNR-IGG, Institute of Geosciences and Earth Resources (Pisa y Florencia, Italia) personalizados en los profesores Orlando Vasselli y Barbara Nisi, entre otros. El profesor Mazadiego co-dirige la tesis doctoral del Sr. Elio con el profesor Vaselli.

El Prof. Eduardo de Miguel, miembro de este equipo de investigación, tiene las siguientes colaboraciones:

- Grupo de Investigación del Subsuelo y Medio Ambiente de la Universidad de Oviedo.
- SUDS Applied Research Group, Faculty of Business, Environment and Society, Coventry University (Reino Unido).
- Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Linköpings universitet (Suecia)
- Department of Mathematics, Physics and Chemical Engineering, School of Engineering, Jönköping University (Suecia)

El Prof. Canoira, miembro del equipo de investigación 2, colabora asiduamente en publicaciones y proyectos de investigación conjuntos sobre biocombustibles con:

- Prof. Lapuerta, del Grupo de Máquinas y Motores Térmicos de la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad de Castilla La Mancha.

- Laboratorio de Combustibles y Petroquímica de Parque Científico y Tecnológico de Getafe.

El Prof. Javier García Torrent, miembro de este equipo de investigación 2, tiene las siguientes colaboraciones:

- Grupo de investigación de la UPM EIPIRMA: Edificación, Infraestructuras y Proyectos para la Ingeniería Rural y Medioambiental.: colaboración en líneas y proyectos de investigación del Plan Nacional de I+D relacionados con la seguridad en el almacenamiento de productos agroalimentarios y biocombustibles.
- PHB WESERHÜTTE: Instalaciones para almacenamiento y manejo de materiales: colaboración en la investigación de los fenómenos de autocombustión en almacenamientos prolongados de materiales sólidos.
- University of Southampton: School of Civil Engineering and the Environment: Participación en el Research College. Colaboración en temas de ingeniería y otras competencias relacionadas con la mejora de la eficiencia y el rendimiento de sistemas medioambientales.

El Prof. José Ángel Sanchidrián, miembro de este equipo de investigación 2, está codirigiendo una tesis de la Universidad de Estambul (programa de doctorado de Ciencia e Ingeniería) y la doctoranda estuvo haciendo una estancia de tres meses este invierno pasado en su grupo de investigación, en el marco del acuerdo que existe con la Universidad Técnica de Estambul reflejado en el punto 1.4.

El Prof. Arturo Hidalgo colabora con: Università degli Studi di Trento (Trento, Italia). Ha realizado allí diversas estancias de investigación colaborando con el grupo de Simulación Numérica del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de dicha universidad, que es un grupo de un gran prestigio y amplio reconocimiento internacional. Los temas de investigación conjunta se desarrollan siempre dentro del ámbito de la simulación numérica de diversos problemas físicos (flujo multifásico, avalanchas, flujo en medio poroso o aplicaciones a la medicina entre otras). En el año 2006, el citado profesor disfrutó de un periodo sabático en dicha universidad, concedido por la UPM, y desde entonces ha realizado estancias más breves, prácticamente todos los años hasta la fecha. En concreto, el curso pasado recibió una beca de la Fundación Caja Madrid dentro de su programa de "Movilidad para profesores de Universidades Públicas de Madrid" por la que realizó una estancia de 8 meses en dicha universidad. En otra de las estancias, que se desarrolló durante el primer semestre del curso 2007-08, se consiguió un acuerdo Erasmus para la movilidad de alumnos y profesores, incluyendo alumnos de doctorado. En lo que se refiere a producción científica, se han realizado (desde 2006) 7 artículos que se han enviado a revistas de muy alto índice de impacto (Journal of Computational Physics, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Journal of Mathematical Biology y Applied Numerical Mathematics). De ellos, 5 están ya publicados, otro está aceptado para su publicación y uno más está enviado en proceso de revisión. Además, se han presentado diversas comunicaciones a congresos, siempre dentro del marco de esta colaboración.

En cuanto a los alumnos del programa, la Dra. Laura Moreno Rubio ha realizado una estancia en el Laboratorio de E.E. El Zaidín del CSIC en Granada, la Dra. Paula Adánez Sanjuán en el NIGLU (Servicio Geológico Noruego), el Dr. Germán Orrego ha realizado una estancia en el Imperial College of Science and Technology de Londres y entre los doctorandos, el Sr. Llamas Lois ha realizado una estancia en el laboratorio del Prof. Mittelbach en la Universidad Francisco José de Graz (Austria) y el Sr. Elio Medina en la Universidad de Florencia. Todas las estancias han tenido una duración mínima de tres meses.

## 2. COMPETENCIAS

2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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.
<b>CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES</b>
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.
<b>OTRAS COMPETENCIAS</b>
CE 1 - Diseñar, en todas sus fases básicas (i.e. muestreo, almacenamiento, transporte y preparación de muestras, análisis químico, control de calidad, tratamiento de la información, elaboración de conclusiones), una campaña de investigación del medio natural.
CE 2 - Manejar las herramientas estadísticas y matemáticas requeridas para diseñar muestreos y experimentos, y para analizar la información multivariante procedente de una campaña de investigación ambiental.
CE 3 - Manejar las herramientas geoquímicas, hidrogeológicas y geofísicas necesarias para estimar la distribución, transporte y degradación de un contaminante en el medio natural
CE 4 - Aplicar los conceptos matemáticos que intervienen en la simulación y modelización de fenómenos en el medio natural.
CE 5 - Aplicar la evaluación de riesgos ambientales para salud humana a la caracterización, valoración y gestión de la contaminación.

## 3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO
<p>Una vez aprobada la verificación del Programa de Doctorado, éste será difundido a través de la página web de la Universidad Politécnica de Madrid (<a href="http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado">http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado</a>)</p> <p>En la página web de la UPM se encuentra la información actualizada de todos los Programas de Doctorado, donde se puede obtener información detallada sobre los centros de adscripción, profesorado y líneas de investigación, perfil de acceso, normas de admisión de estudiantes, actividades formativas, etc. En la página web de Estudios Oficiales de Doctorado de la UPM (<a href="http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Admision">http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Admision</a>) se recoge la información general y actualizada sobre el doctorado en la UPM, incluyendo la normativa, las instrucciones y el calendario de matriculación, y formularios necesarios.</p> <p>Un objetivo estratégico del Programa de Doctorado es tener una alta visibilidad que permita la captación de estudiantes tanto a nivel nacional como internacional. Para este último objetivo se cuenta con la colaboración del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM, que es el encargado de elaborar los convenios de formación de posgrado con instituciones académicas y de investigación de prestigio internacional, la coordinación de programas Erasmus Mundus, y la gestión de ayudas de movilidad internacional de posgrado. La universidad Politécnica de Madrid tiene actualmente acuerdos de colaboración de doctorado con diferentes instituciones internacionales que financian la realización del doctorado de alumnos extranjeros en los Programas de Doctorado de la UPM como por ejemplo la China Scholarship Council y diferentes Universidades de Latinoamérica.</p> <p>Con el objetivo de dar la mayor difusión al Programa de Doctorado, la Comisión Académica del Programa organizará diferentes actividades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornadas dirigidas a estudiantes de Grado y Másteres de la UPM y de otras Universidades.</li> <li>- Confección de trípticos informativos sobre el Programa de Doctorado con información detalladas de las líneas de investigación, profesorado, competencias y otros datos de interés.</li> <li>- Contacto con otros grupos de investigación, centros de Investigación, Universidades y empresas.</li> </ul>

- Programa de captación de talento mediante la búsqueda de financiación específica (nacional e internacional) para contratos predoctorales. Entre estas fuentes de financiación se explorarán las International Training Networks (ITNs) en Innovative Doctoral Programmes de la UE, la búsqueda de financiación empresarial para la realización de Tesis Universidad-Empresa, y la financiación de fundaciones privadas aprovechando la esperable coyuntura favorable de la futura Ley de Mecenazgo.

#### Jornada de acogida y orientación para estudiantes de nuevo ingreso

En el primer mes del curso académico, se llevará a cabo una "Jornada de acogida" con el fin de orientar a los estudiantes de nuevo ingreso sobre su proceso de formación en el programa de doctorado.

En dicha jornada se ofrecerá una visión general del programa, sus objetivos, organización, actividades formativas que deben realizar los estudiantes y planificación de las mismas. Se hará una presentación sobre el profesorado, departamentos y grupos de investigación que participan y los recursos de los que dispone el programa. También recibirán información sobre los servicios generales prestados por el centro y la UPM a sus estudiantes de doctorado (biblioteca, informática, programas propios de becas y ayudas, actividades formativas, actividades culturales, etc.). Se entregará material informativo sobre el programa, el centro y la UPM.

Además, los servicios de biblioteca organizan semestralmente jornadas para la difusión de los recursos bibliográficos disponibles, la introducción a sus motores de búsqueda y sus posibilidades de acceso.

### 3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El proceso de acceso y admisión al doctorado se realizará según lo dispuesto en los apartados 6 y 7 del R.D. 99/2011, siguiendo la normativa recogida en el Modelo de Doctorado de la UPM

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

Con carácter general, para el acceso a un Programa de Doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Universitario. Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

- 1) 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 Doctorado 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.
- 2) 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 complementos de formación, 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) Estar en posesión de Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD185/85, de 23 de enero.
- 6) Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias. El perfil de acceso recomendado es haber cursado el Máster Universitario en Investigación, Modelización y Análisis de riesgo en medio ambiente origen de este programa de doctorado. También se considera adecuado haber cursado otro Máster Universitario reglado en Ciencias o Aplicaciones y/o Ramas de la Ingeniería. Sin perjuicio de lo anterior, existen otras recomendaciones que se especifican con mayor concreción en el siguiente apartado. Para acceder a estos estudios, tal y como establece el Reglamento de Doctorado de la UPM, será necesario con carácter general por parte de la UPM proceder a poner a disposición de nuestros potenciales alumnos toda la información necesaria para que el alumno pueda realizar la elección con los mayores elementos de juicio posibles. En este sentido cobra un papel primordial el Área de Gestión de Alumnos con una Gerencia que coordina e impulsa, apoyada por la Unidad de Gestión de Alumnos del Rectorado, las acciones de carácter administrativo, de información y promoción decididas por el Vicerrectorado de Alumnos.

En primer lugar se ha de atender al perfil de los potenciales alumnos a los que se pretende dirigir este programa. Este aspecto, básico para establecer tanto la propia redacción de los materiales informativos como de los cauces de su difusión, condicionará en buena medida nuestra actuación. Atendiendo a este criterio se ha procedido a realizar una segmentación de los futuros alumnos, distinguiendo entre estudiantes procedentes del propio centro promotor del programa o de otros centros de la UPM y los externos.

En este segundo caso, el programa de doctorado está también diseñado para alumnos españoles egresados con nivel de máster de las Escuelas de Ingeniería con vinculación a Ciencias de la Tierra (Minas, Caminos, Montes, Agrónomos) así como a los egresados de las facultades que asimismo tienen vinculación con las Ciencias de la Tierra (CC. Geológicas, CC. Químicas, CC. Ambientales, Ingeniería Química, Farmacia, etc...). En estos casos, las capacidades requeridas y los conocimientos previos, incluyendo las lenguas extranjeras, quedan reflejadas en las competencias de ingreso.

**TABLA: Competencias del perfil de ingreso**

Nº de la competencia de ingreso	Competencia de ingreso	Nivel adecuado de dominio de esta competencia
CI 1.	Química inorgánica	Aplica
CI 2.	Química orgánica	Aplica
CI 3.	Fundamentos de Geología	Comprende
CI 4.	Ecuaciones diferenciales	Comprende
CI 5.	Fundamentos de Estadística	Aplica
CI 6.	Informática y Programación	Aplica
CI 7.	Representaciones espaciales	Comprende
CI 8.	Lengua inglesa	Aplica (B2)

En el caso de alumnos extranjeros, el perfil de ingreso recomendado se circunscribe a los alumnos que posean el grado de MSc (o título equivalente) en las siguientes disciplinas científico-técnicas:

- Mining engineering
- Geological engineering
- Civil engineering
- Chemical engineering
- Agricultural engineering
- Forestry engineering
- Metallurgical engineering
- Petroleum engineering
- Chemistry
- Geology
- Environmental science & technology.

#### Criterios de Admisión en el Programa de Doctorado

Para su admisión al Programa de Doctorado los alumnos deberán realizar un preinscripción mediante el procedimiento general de matriculación de la UPM. Los alumnos realizarán esta **preinscripción** online, aportando la información requerida, e indicando sus preferencias en cuanto al Programa de Doctorado en el que quieren matricularse. El Vicerrectorado de Planificación Académica y de Doctorado de la UPM realiza una aceptación administrativa tras verificar la información académica del solicitante (título de grado y ECTS de posgrado). La admisión académica de participantes al Programa y a los estudios específicos del Programa de Doctorado será responsabilidad de la Comisión Académica del Programa de Doctorado constituida según la normativa de la UPM por Profesores de la UPM que pertenezcan al Programa. La Comisión Académica valorará los siguientes aspectos y méritos del candidato en el proceso de admisión:

Una vez cumplidas las condiciones exigidas legalmente para el acceso, la Comisión Académica del Programa de Doctorado se ocupará de realizar la selección y admisión de los alumnos de acuerdo con los siguientes criterios ponderados:

1. El Currículum Vitae del aspirante: Valoración de la formación y expediente académico, especialmente en las titulaciones con competencias y conocimientos relacionados con las áreas de especialización del Programa de Doctorado. Experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con las áreas de especialización del Programa de Doctorado. ( **Ponderación 70%**)

2. Verificación de conocimientos suficientes de lengua inglesa y española (en el caso de estudiantes extranjeros) de modo que les permita abordar sin dificultad el desarrollo del Programa de Doctorado. El nivel mínimo exigido de conocimiento de la lengua inglesa y española (en su caso) será el nivel B2, según la terminología actual del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. El conocimiento del idioma inglés será acreditado mediante certificado siempre que sea posible, aunque también se entenderá cumplido este requisito cuando el interesado lo demuestre por otros medios (estancias en el extranjero, entrevista personal, etc.). **Ponderación: 15%**

3. Carta de motivación del estudiante indicando de manera concreta las razones de su interés por cursar el Programa de Doctorado. Se valorará la temática específica razonada en la que le gustaría investigar para la realización de su Tesis Doctoral en caso de ser admitido. **Ponderación: 15%**

4. En el caso que se precise de argumentos adicionales para la admisión ( **empate entre solicitantes**) se plantean dos procedimientos:

4.1. Posibilidad de mantener una entrevista entre el candidato y, al menos, dos miembros de la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

**Ponderación: 50%**. Serán méritos valorables:

- Capacidad de iniciativa y de trabajo en equipo.
- Motivación y aptitud para los estudios.
- Su compromiso de dedicación al Programa
- Intereses investigadores declarados por el solicitante
- Capacidad de adaptación a nuevos ámbitos lingüísticos y culturales.
- Características personales (flexibilidad, apertura, empatía, etc.)

4.2. Se valorarán recomendaciones mediante cartas de referencia de profesionales acreditados en los campos científicos relacionados con el Programa de Doctorado. **Ponderación: 50%**

Los criterios y procedimientos de admisión de los estudiantes a tiempo parcial son los mismos que para los estudiantes a tiempo completo.

La aceptación al Programa de Doctorado y las condiciones de entrada (tras la evaluación detallada en el apartado 3.2) se comunica mediante una carta creada por la propia aplicación que se envía por correo ordinario y electrónico (e#mail). Esta carta indica la aceptación en el Programa de Doctorado; si la Comisión Académica considera necesario que el candidato realice una serie de Complementos Formativos específicos (ver apartado 3.4), que complementen su formación y le doten de un nivel de conocimiento adecuado para la correcta realización del Doctorado en el Programa. Estos complementos de formación específica tendrán consideración de formación de nivel de doctorado y se realizarán a precios públicos. El tiempo que se dedique a esta formación específica no computará a efectos del límite de 3 años a contar desde la admisión del doctorado al Programa hasta la presentación de la tesis doctoral, tal y como establece el artículo 3.2 del RD99/2011.

Con el objetivo de mantener la calidad del Programa de Doctorado, reconocido con la Mención Hacia la Excelencia, orden EDU/3429/2010 de 28 de diciembre, BOE de 4 de enero de 2011, el programa cuenta con unos criterios de admisión, relativos a la temática de la tesis y la trayectoria de excelencia científica de los futuros directores de tesis.

Se garantizará un porcentaje de acceso, en caso de que haya demanda, para aquellos candidatos que posean alguna discapacidad que no impida el desarrollo de una tesis doctoral. Para aquellos candidatos con posibilidades de entrar al programa y tengan alguna discapacidad la Comisión Académica del programa, de acuerdo con los equipos de investigación, agotará las vías necesarias para facilitar el desarrollo de la tesis. La Comisión Académica evaluará en detalle las solicitudes de estudiantes con **necesidades educativas específicas derivadas de su discapacidad**. En este caso, en el periodo de admisión, se establecerán los mecanismos de apoyo necesarios para que el estudiante pueda completar con éxito los estudios y se estudiarán de forma individualizada las necesarias adaptaciones curriculares. Los aspirantes con necesidades educativas especiales derivadas de su discapacidad deberán dirigirse, en primera instancia, al Coordinador del Programa de Doctorado para ponerlo en su conocimiento. Asimismo, se dirigirá, junto con el Coordinador a la Unidad de Atención a la Discapacidad de la UPM, indicando sus necesidades específicas.

La Unidad de Atención a la Discapacidad de la UPM es la responsable de garantizar la igualdad e integración 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 (<http://www.upm.es/institucional/UPM/CompromisoSocial/UnidadAtencionDiscapacidad>).

La Coordinación del Programa apoyará al solicitante ofreciendo asesoramiento académico y orientación para tramitar el apoyo a sus necesidades mediante el formulario preparado a tal efecto (<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Discapacidad/Solicitud%20de%20Apo-yo%2012#13.pdf>).

Los criterios de admisión anteriormente expuestos son aplicables tanto a estudiantes a tiempo completo (para realizar la tesis en 3 años desde la admisión al programa) como a estudiantes a tiempo parcial (para realizar la tesis en un máximo de 5 años). La realización del doctorado a tiempo parcial necesita la autorización de la Comisión de Doctorado de la UPM, que se realiza a petición de la Comisión Académica del Programa de Doctorado. De la misma manera, el cambio de modalidad a doctorado a tiempo completo requiere también una autorización de la Comisión de Doctorado de la UPM previa aprobación por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. La Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá autorizar una prórroga de un año del plazo de presentación de depósito de Tesis, en el caso de que el estudiante no la haya realizado en el plazo de tres años desde su admisión al programa. La Comisión Académica podrá ampliar esta prórroga, excepcionalmente, por un año adicional. En el caso de estudios a tiempo parcial la prórroga se podrá autorizar por un plazo adicional de dos años, que asimismo, y excepcionalmente, se podrá prorrogar por otro año adicional. En todos estos supuestos de prórroga de permanencia en el programa, el estudiante tendrá que realizar la solicitud a la Comisión Académica que analizará los motivos alegados que justifican la concesión de la prórroga solicitada.

Según marca la legislación vigente, el estudiante podrá solicitar su baja temporal en el programa por un periodo máximo de un año, que se podrá ampliar hasta un año más. Esta solicitud de baja temporal debe ser remitida por el estudiante a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, y en ella se justificará las razones para solicitar la baja, que serán valoradas por la Comisión Académica que se pronunciará sobre la procedencia o no de la solicitud del doctorando.

### 3.3 ESTUDIANTES

El Título está vinculado a uno o varios títulos previos

#### Títulos previos:

UNIVERSIDAD	TÍTULO
Universidad Politécnica de Madrid	Programa Oficial de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente (RD 1393/2007)

#### Últimos Cursos:

CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	18.0	2.0
Año 2	22.0	3.0
Año 3	18.0	1.0
Año 4	11.0	5.0
Año 5	2.0	2.0

### 3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Dada la variedad de perfiles y situaciones que podrían presentarse, en el supuesto de que existan candidatos a matricular en el programa cuya formación, aunque sólida, tenga alguna carencia formativa en cuanto a las líneas de investigación del equipo que le acoge y/o al tema de investigación que pretende abordar, a continuación se ofrece una guía de complementos formativos adicionales a superar por dichos candidatos. La decisión de qué complementos debe superar cada candidato a ingresar en el programa será de la Comisión Académica oída la opinión del equipo de investigación donde éste se integraría.

En aquellos casos en los que la formación de Grado o Máster del solicitante no coincida con el perfil expuesto en el apartado 3.1, la Comisión Académica del Programa podrá establecer Complementos de Formación hasta un máximo de 18 ECTS, que serán preferentemente asignaturas del Máster Universitario en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente. Estos complementos se realizarán, preferentemente, en base a asignaturas de tipo obligatorio y deberán completarse en un máximo de un año.

En aquellos casos en los que la vía de acceso sea un Grado con una duración de 300 ECTS y no se haya realizado ningún Máster, estos complementos formativos serán obligatorios salvo en el caso de que parte de los ECTS cursados estén contemplados en esos estudios como créditos de formación en investigación. La Comisión Académica del Programa de Doctorado en coordinación con las Comisión del Máster indicado será la que decida los complementos formativos a cursar por el estudiante en función de su historial académico previo.

Módulos	Asignaturas del módulo	SEMESTRE 1		SEMESTRE 2	
		Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4
<b>Módulo 1: Investigación en Medio Ambiente</b>	Diseño de muestreos	OBLIGATORIA			
	Investigación de emplazamientos contaminados			OBLIGATORIA	
	Quimiometría y métodos de análisis instrumental.			OBLIGATORIA	
	SIG aplicado al medio ambiente		OPT		
	Técnicas de teledetección aplicadas al MA	OPT			
	Diseño de experimentos				OPT
<b>Módulo 2: Modelización en Medio Ambiente</b>	Análisis de datos		OBLIGATORIA		
	Hidrodinámica y modelos en hidrogeología	OBLIGATORIA			
	Simulación numérica de problemas de contaminación.		OBLIGATORIA		
	Modelización en contaminación atmosférica				OPT
	Geoestadística				OPT
	Flujo multifásico en medios porosos				OPT
<b>Módulo 3: Análisis y gestión del Riesgo en Medio Ambiente</b>	Reparto de fases de los contaminantes	OBLIGATORIA			
	Evaluación del riesgo ambiental		OBLIGATORIA		
	Planificación y Gestión de Proyectos ambientales			OPT	
	Descontaminación suelos				OPT

	y aguas subterráneas		
<b>Módulo 4:</b>	Seminarios I	OPT	
<b>Seminarios</b>	Seminarios II		OPT
<b>Módulo 5 :</b>	Preparation		OBLIGATORIA
<b>Trabajo Fin de Máster y Divulgación Científica</b>	of a research paper Tesis Fin de Máster de Investigación		OBLIGATORIA

Todos los complementos se ofrecen con carácter opcional según la necesidad de cada uno de los equipos de investigación.

El contenido de los complementos formativos tendrá un alcance de hasta **18 créditos ECTS**.

En todos los casos los complementos formativos se evaluarán de la siguiente forma:

- a) Trabajo escrito independiente.
- b) Seminario oral ante el equipo solicitante del complemento formativo.

Los trabajos se evaluarán conjuntamente (escrito y oral) de forma que se pueda emitir calificación de Apto o No Apto. Será responsable de la evaluación del trabajo realizado el equipo que promueve la solicitud de los complementos. En el caso de que el candidato haga trabajos complementarios en colaboración con otro equipo, la responsabilidad de la evaluación será de los equipos vinculados.

En todos los casos, el o los equipos vinculados a la evaluación de los complementos formativos deberán comunicar, mediante informe escrito a la Comisión Académica del programa, la evaluación obtenida por el candidato.

#### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

<b>4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD: SEMINARIOS DE INVESTIGACION</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	45
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><b>Justificación.</b> La formación de los doctorandos no debe restringirse únicamente al ámbito concreto de su tema de tesis. Por tanto, es necesario proveerles de una formación más amplia en la que tomen contacto con otras metodologías y aproximaciones experimentales que pueden ser de utilidad para su trabajo actual o en su futuro como investigadores. Además, deben conocer cuál es el estado actual de la investigación tanto en el campo del Medio Ambiente, como en otras áreas de conocimiento relacionadas. El desarrollo de esta actividad está relacionado con la adquisición de la competencia básica CB11 y con las competencias específicas CE1 y CE3 del Programa de Doctorado.</p> <p><b>Contenido.</b> En la ETS. de Ingenieros de Minas donde los doctorandos realizan su trabajo, se imparten seminarios de formación en temas específicos dentro del campo del Medio Ambiente y otras áreas asociadas. Otros centros situados en Madrid también organizan ciclos de seminarios a los que los doctorandos pueden asistir. Estos seminarios, impartidos por profesores visitantes de universidades o centros de investigación españoles y extranjeros, incluyen conceptos teóricos y metodologías de investigación avanzadas. Esta actividad es obligatoria para todos los doctorandos, que deben asistir a dichos seminarios con una determinada frecuencia para completar su formación.</p> <p><b>Planificación temporal.</b> Los seminarios se imparten dentro del curso académico, entre octubre y junio, con una frecuencia semanal o quincenal. Se llevará a cabo durante los dos primeros años en el caso de los estudiantes a dedicación completa y durante los tres primeros años para aquellos con dedicación parcial. Su planificación se adaptará a los eventos existentes durante cada año del programa de doctorado. Los directores de tesis prepararán una lista de eventos a los que se compromete la asistencia del estudiante antes de concluir su periodo formativo, ya sea a tiempo completo (3 años) o parcial (5 años).</p> <p><b>Resultados de aprendizaje.</b> Con la realización de esta actividad los doctorandos van a conocer diferentes técnicas experimentales, incluyendo las más recientes e innovadoras, de aplicación en Medio Ambiente. Además, se familiarizarán con conceptos teóricos complejos, y adquirirán una visión general y actual del estado de la investigación en el área que cubre este Programa de Doctorado.</p> <p><b>Lengua:</b> Español e Inglés</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>		
<p>El control de esta actividad lo realizará el tutor/director del doctorando que lo reflejará en un documento que se remitirá junto con el informe anual a la Comisión Académica de Doctorado. Se requiere la asistencia a un mínimo de 10 seminarios por curso académico para dar por superada esta actividad formativa. El doctorando deberá presentar un informe resumen breve (no más de 5 páginas) de cada uno de los 10 seminarios a los que haya asistido en cada curso académico, que será corregido por su profesor tutor quien lo hará constar en el informe anual de actividad.</p>		

4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
Se valorará especialmente la asistencia a seminarios que traten sobre la temática de la tesis y que se realicen fuera del centro de investigación donde ésta se desarrolla. La financiación correrá a cargo de las ayudas a movilidad de las becas de investigación, de ayudas propias de la UPM o de los proyectos de investigación del equipo de investigación donde el doctorando realiza su tesis doctoral. <a href="http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado">http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado</a>		
ACTIVIDAD: PARTICIPACION EN CONGRESOS		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	50
DESCRIPCIÓN		
<p><b>Justificación.</b> El objetivo principal de esta actividad es que el alumno adquiera la capacidad para desenvolverse en foros científicos y sepa trasladar a otros investigadores el conocimiento que ha generado en sus tareas de investigación. El desarrollo de esta actividad está relacionado con la adquisición de la competencia básica CB15 del Programa de Doctorado.</p> <p><b>Contenido.</b> Durante el periodo de doctorado, los doctorandos deben asistir de forma obligatoria al menos a un congreso nacional y/o internacional de carácter científico, y presentar una comunicación oral o escrita al mismo.</p> <p><b>Planificación temporal:</b> Al menos una vez durante el periodo de doctorado.</p> <p>El doctorando deberá divulgar los resultados como presentación oral o poster en al menos un congreso internacional durante los dos primeros años de Doctorado. Los estudiantes a tiempo parcial podrán realizar esta actividad durante los tres primeros años de doctorado. Su planificación se adaptará a los congresos científicos existentes durante cada año del programa de doctorado.</p> <p><b>Resultados de aprendizaje:</b> Esta actividad es fundamental en la formación del doctorando y tiene como resultado estimular y fomentar la capacidad de comunicación con la comunidad científica internacional en los modos e idiomas de uso habitual. Al igual que los seminarios de formación, la asistencia a congresos contribuye a la formación científica de los doctorandos, y facilita su acceso a las metodologías más novedosas y a los conceptos teóricos de más reciente desarrollo. Finalmente, con esta actividad se pretende ayudar a que los doctorandos establezcan vínculos con otros grupos de investigación, vital para el desarrollo de su carrera científica. A los doctorandos que realicen su tesis a tiempo parcial se les facilitará la presentación de una comunicación en un Congreso de carácter nacional.</p> <p><b>Lengua:</b> Español e Inglés</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN		
<p>Antes de la presentación en el congreso correspondiente, y preferiblemente durante las jornadas anuales de doctorandos (actividad formativa 3), el doctorado realizará una presentación de su comunicación oral / póster / sesión plenaria ante el resto de los doctorandos del programa y ante la Comisión Académica durante un tiempo similar al de la comunicación, y dicha Comisión evaluará durante esta presentación la calidad científico-técnica del trabajo presentado, la calidad de la presentación realizada y la claridad de la exposición, pudiendo recabar la presencia y opinión de otros profesores del programa, que, aunque no sean miembros de la Comisión Académica, sean expertos en la materia en cuestión. De esta forma, la Comisión académica podrá evaluar si el doctorando ha adquirido las competencias previstas y además garantizará que la comunicación presentada reúne las condiciones de claridad exigidas al programa, que goza de mención hacia la excelencia".</p> <p>El doctorando acreditará la asistencia al congreso con el certificado de participación, donde deberá constar si su participación ha sido lectura plenaria, comunicación oral o poster, y el libro de resúmenes del congreso donde deberá aparecer necesariamente su comunicación. Esa información se incluirá en el resumen anual.</p>		
4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD		
Se facilitará la asistencia a congresos y reuniones científicas tanto nacionales como internacionales que sean de interés para la formación del doctorando. La financiación correrá a cargo de las ayudas a movilidad de las becas de investigación, de ayudas propias de la UPM o de los proyectos de investigación del equipo de investigación donde el doctorando realiza su tesis doctoral. <a href="http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado">http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado</a>		
ACTIVIDAD: JORNADAS ANUALES DE DOCTORANDOS		
4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	30
DESCRIPCIÓN		
<p><b>Justificación</b> Es importante que a lo largo del periodo de formación doctoral, los alumnos revisen críticamente su trabajo y expongan sus resultados experimentales ante otros alumnos e investigadores del programa. El desarrollo de esta actividad está relacionado con la adquisición de las competencias básicas CB11 y CB12 y las competencias específicas CE3, CE4 y CE5 del Programa de Doctorado.</p> <p><b>Contenido</b> Anualmente, todos los doctorandos realizarán una presentación pública en la que realizarán una revisión del trabajo realizado durante el año y una propuesta de las actividades a realizar en el año siguiente. Será un acto en el que asistirán todos los doctorandos del programa e investigadores que forman parte del mismo, y se organizará por bloques temáticos. El número y duración de los bloques dependerá del número de alumnos matriculados. Las presentaciones de los seminarios de investigación tendrán una duración de 10#15 minutos. Los alumnos en el 1er año podrán asistir como oyentes, y en el 2º y 3º año cuando expongan sus resultados.</p> <p><b>Planificación temporal:</b> Esta actividad es obligatoria y tendrá una periodicidad anual, tanto para los estudiantes a tiempo completo como para los estudiantes a tiempo parcial, celebrándose como norma general al final del curso académico (julio).</p> <p><b>Resultados de aprendizaje:</b> El alumno adquirirá la capacidad de resumir y valorar el estado de su proyecto de investigación. La discusión del mismo con otros investigadores permitirá al doctorando aprender a realizar un juicio crítico de su trabajo, así como a detectar problemas y plantear soluciones a corto plazo.</p> <p><b>Lengua:</b> Español e Inglés</p>		
4.1.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN		

El doctorando deberá realizar una presentación digital de 15 -20 minutos de duración sobre el avance de su trabajo de tesis doctoral durante el año en curso. Dicha presentación, que será evaluada por la Comisión Académica en cuanto a contenido científico-técnico, claridad de exposición y calidad de las transparencias, dejará constancia de la participación del doctorando en esta actividad formativa y será incluida en su informe anual, visada por su profesor-tutor. Los doctorandos incluirán, en su caso, en estas jornadas información referente a sus estancias de movilidad en otros centros de investigación.

Será necesaria la asistencia a cada sesión anual hasta el año de presentación de la tesis.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Los doctorandos incluirán, en su caso, en estas jornadas información referente a sus estancias de movilidad en otros centros de investigación.

#### ACTIVIDAD: ELABORACION Y PUBLICACION DE UN ARTICULO DE INVESTIGACION

##### 4.1.1 DATOS BÁSICOS

##### Nº DE HORAS

100

#### DESCRIPCIÓN

**Justificación.** El principal modo de transmisión del conocimiento científico generado por el doctorado tanto durante su tesis como a lo largo de su carrera científica será la publicación de artículos de investigación. Por tanto, durante la realización del doctorado se considera primordial que el doctorando se familiarice con el procedimiento y estructura de publicación de un artículo científico. El desarrollo de esta actividad está relacionado con la adquisición de las competencias básicas CB13, CB14 y CB15 del Programa de Doctorado.

**Contenido.** El doctorando elaborará un artículo científico sobre alguna aspecto concreto de su trabajo de tesis.

**Planificación temporal:** Esta actividad es obligatoria para todos los doctorandos y se realizará a lo largo del período de doctorado. Se llevará a cabo antes de acabar el segundo año en el caso de los estudiantes a dedicación completa y durante los tres primeros años para aquellos con dedicación parcial.

**Resultados de aprendizaje:** Aprender a elaborar un manuscrito de investigación es fundamental como parte del proceso de formación de un doctorando, ya que permite desarrollar la capacidad de síntesis, evaluación y discusión de los resultados de investigación. Además, el estudiante se familiariza con el proceso de publicación de un artículo, incluyendo el contacto con editores, y revisores para la edición, revisión, y discusión del trabajo.

**Lengua:** Inglés

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El procedimiento de control será: 1) la aceptación de la publicación en una revista incluida en el JRC. Para garantizar que el doctorando ha contribuido de manera significativa a la publicación, al principio de ésta, siguiendo la tendencia actual de las revistas de elevado índice de impacto, debe indicarse cuál ha sido la participación de cada co-autor en la publicación.

2) Además del requisito expresado anteriormente, el doctorando deberá asistir necesariamente, durante unos de los dos primeros años de tesis en el caso de los estudiantes a tiempo completo o durante uno de los tres primeros años de tesis en el caso de los estudiantes a tiempo parcial, como **seminario obligatorio** (actividad formativa 1) a las clases de la actividad formativa "Preparation of a research paper" del Máster en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente (ver apartado Complementos de formación). Durante el desarrollo de dichas clases, el profesor del seminario evaluará el grado de adquisición de las competencias y habilidades que el doctorando haya logrado en la elaboración de un artículo científico, e informará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado de estos logros. Es muy deseable que el doctorando elabore el artículo científico que exige esta actividad durante el desarrollo de este seminario. Se insiste en que la asistencia a esta asignatura no se debe incluir como complementos de formación sino en la actividad formativa 1 (seminarios)

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La financiación correrá a cargo de las ayudas a movilidad de las becas de investigación, de ayudas propias de la UPM o de los proyectos de investigación del equipo de investigación donde el doctorando realiza su tesis doctoral.

[http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Programas+de+Doctorado](http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado)

#### ACTIVIDAD: ESTANCIA FORMATIVA

##### 4.1.1 DATOS BÁSICOS

##### Nº DE HORAS

480

#### DESCRIPCIÓN

**Justificación.** En la formación de los investigadores es indispensable realizar estancias en otros centros de investigación a través de las cuáles desarrollar su capacidad para comunicarse e integrarse en otro grupo de investigación además de aprender nuevas metodologías. La realización de una estancia es un requisito obligatorio para optar al Doctorado Internacional, lo que se fomentará en los estudiantes del Programa. El objetivo del Programa de Doctorado es que al menos un 50% de los alumnos completen una estancia mínima de 3 meses durante el período de doctorado. El desarrollo de esta actividad está relacionado con la adquisición de las competencias básicas CB12 y CB15, y con las competencias específicas CG4, CG5 y CG6 del Programa de Doctorado.

**Contenido.** Se potenciará que los doctorandos realicen estancias de investigación en centros extranjeros, pero también podrán realizarlas en centros nacionales siempre que esté debidamente justificado y aporte formación específica para el alumno en el ámbito de investigación de su tesis doctoral. La ejecución de esta actividad dependerá de las circunstancias particulares de cada doctorando y de su investigación, aunque se consideraría como óptimo realizar al menos una estancia de un trimestre en el extranjero durante el período de doctorado. En el caso de estudiantes a tiempo parcial se podrá contemplar la realización de estancias más cortas, según los casos particulares, La financiación correrá a cargo de las ayudas a movilidad de las becas de investigación o de ayudas propias de la UPM.

**Planificación temporal:** Al menos una vez durante el período de doctorado, entre el segundo año de matrícula en el programa y antes de la presentación a trámite de la tesis. En la medida de las posibilidades los equipos y los directores buscarán las vías para que el doctorando realice visitas de corto período (uno a tres meses) a centros extranjeros con los cuales existe previo contacto científico o que haya relación en el tema de tesis abordado. Actividad formativa específica considerada de carácter optativo que deberá realizarse antes de concluir su período formativo, ya sea a tiempo completo (3 años) o parcial (5 años).

**Resultados de aprendizaje:** Con esta actividad, se desarrolla la capacidad de los doctorandos para trabajar tanto de forma independiente como en equipo en un entorno científico distinto al habitual, tanto a nivel nacional como internacional. También contribuye a potenciar la autonomía, iniciativa y capacidad de toma de decisiones del doctorando.

Lengua: Inglés

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

La estancia debe ser aprobada por el Director de tesis y la Comisión Académica de Doctorado. Tras realizar dicha estancia, el doctorando deberá presentar una memoria de actividades firmada y sellada por la persona responsable del centro receptor, que deberá contar también con el Vº Bº del tutor y del director de la tesis.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La movilidad se financiará principalmente a través de alguna de las siguientes vías:

- Con cargo a los proyectos de investigación del grupo en el que el estudiante esté llevando a cabo la Tesis Doctoral.
- Ayudas y becas de movilidad para estudiantes de doctorado de convocatorias nacionales, regionales o de la propia universidad.

[http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Programas+de+Doctorado](http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado)

El Programa de Doctorado potenciará la movilidad de sus alumnos de doctorado con las siguientes actuaciones:

- Asistencia a seminarios, conferencias y cursos externos tanto nacionales como internacionales (Actividad 1).
- Escuelas de verano o seminarios específicos (Actividad 1)
- Impartición de seminarios en las jornadas de doctorandos. Se promoverá la impartición de conferencias fuera del lugar de trabajo habitual. (Actividad 2)
- Estancias cortas en universidades o centros de investigación extranjeros. Los grupos de investigación que participan en el programa de Doctorado tienen convenios con grupos de investigación de otros países, ver apartado 1.4 de la memoria, lo que facilitará la movilidad de los estudiantes mediante estancias de corta duración. Además, la ETS de Ingenieros de Minas, centro donde se impartirá el Programa de Doctorado cuenta con convenios adicionales que también pueden utilizarse para llevar a cabo esta actividad. Los estudiantes podrán conseguir además con estas estancias la mención de "Doctorado Internacional" (Actividad 5).
- Asistencia a congresos científicos donde los estudiantes presentarán los resultados parciales de la investigación que forman parte de su Tesis Doctoral (Actividad 3)

## 5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

### 5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

#### Actividades previstas por el Programa de Doctorado/Universidad para fomentar la dirección de tesis doctorales.

Todos los profesores que van a participar en el Programa de Doctorado presentan un elevado interés en la dirección de tesis doctorales. En la actualidad la mayoría de los profesores que participan en el Programa han dirigido o están dirigiendo Tesis Doctorales.

Para fomentar la mayor implicación de todos los profesores se ha pensado organizar anualmente una actividad conjunta entre los profesores que en ese momento no estén dirigiendo tesis, o las que estén dirigiendo se encuentren en el último año, y los nuevos alumnos que se hayan incorporado al Programa (especialmente aquellos que tienen asignado tutor, pero no director de tesis) con el fin de poner en común los intereses científicos y de investigación de ambas partes para favorecer las direcciones o codirecciones en su caso. Así mismo se incentivará a los profesores seniors que vayan a dirigir alguna tesis a considerar posibles codirecciones con los más jóvenes, siempre de forma coherente con el proceso de formación del doctorando y con la investigación que se lleve a cabo y bajo la aprobación de dicha codirección por 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.

Por otro lado hay que destacar que, en el caso de los profesores de la UPM la labor de dirección de tesis computa en la UPM, como trabajo de docencia (una vez leída) durante 2 horas por semana, 30 semanas al año, 3 años en total, es decir, que por cada tesis dirigida y finalizada al director se le computa 180 horas de docencia. Así mismo esta carga de docencia se reparte con el codirector, en el caso de que exista. Este cómputo ayuda al fomento de la dirección/codirección de tesis doctorales, ya que tanto la dirección de tesis doctorales como las horas de docencia que presenta cada profesor son datos que se ponderarán en las futuras organizaciones administrativas de la UPM.

#### Actividades previstas que fomenten la supervisión múltiple en casos justificados académicamente.

La UPM tiene previsto, según lo establecido en su normativa "Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid" (aprobado por el Consejo de Gobierno el 21 de diciembre de 2011) la codirección de tesis. 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 las tesis desarrolladas dentro de programas de colaboración nacional o internacional (p. ej. se realice en dos centros de investigación distintos). Se solicitará la aprobación de dicha codirección 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.

#### Guía de Buenas Prácticas para la dirección de tesis doctorales

La UPM, y por extensión el Programa de Doctorado en Investigación, modelización y análisis de riesgo en medio ambiente se adhiere a la Recomendación de la Comisión de 11 de marzo de 2005 relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de Conducta para la Contratación de Investigadores (<http://ec.europa.eu/euraxess/index.cfm/rights/index>). La Carta Europea del Investigador reúne una serie de principios y exigencias generales que especifican el papel, las responsabilidades y los derechos de los investigadores y de las entidades que emplean y/o financian investigadores. El objetivo de la Carta es garantizar que la naturaleza de la relación entre los investigadores y los financiadores o empleadores propicie la generación, transferencia, distribución y difusión de conocimientos y avances tecnológicos, así como el desarrollo profesional de los investigadores. Asimismo,

la Carta reconoce el valor de todas las formas de movilidad como medio para ampliar el desarrollo profesional de los investigadores. De esta forma, la Carta constituye un marco dentro del que se invita a investigadores (en todos los niveles) y a financiadores y empleadores a actuar con responsabilidad y profesionalidad en su entorno de trabajo y a darse el necesario reconocimiento mutuo.

En el Programa de Doctorado los estudiantes, directores de tesis, tutores y la Comisión Académica tienen responsabilidades compartidas. **Los directores de tesis** deben cumplir los siguientes principios de buenas prácticas para la dirección de Tesis:

1. Deben aplicar su experiencia investigadora para estimular la independencia del doctorando y darle las oportunidades para que sus logros alcancen a la comunidad científica.
2. La relación con el estudiante debe ser de cooperación, estando disponible para las discusiones científicas.
3. Debe compartir con su estudiante toda la información que sea importante para el éxito del proyecto de tesis.
4. Es la persona de contacto del doctorando y, junto con el tutor en los casos de que el director no sea personal de la UPM, llevar las dudas o comentarios a la Comisión de Doctorado.
5. Debe seguir los progresos del estudiante, verificar y emitir un informe sobre el Plan de Investigación y el Documento de Actividades anuales que debe presentar el estudiante.
6. Debe velar para que el doctorando cumpla con las actividades formativas propuestas por la Comisión de Doctorado, y cuando así se precise registrarlas o verificar su registro.
7. Debe emitir un informe y presentar la documentación necesaria a la Comisión Académica para la aprobación de la defensa de la tesis.

La Universidad Politécnica de Madrid dispone de un Comité de Ética de Actividades de I+D+i que fue constituido por el Consejo de Gobierno de 26 de enero 2006. Este Comité tiene como objetivo de evaluar las consecuencias o problemas, desde el punto de vista ético, de las actividades de investigación, desarrollo o innovación tecnológica que se pueden llevar a cabo en la Universidad Politécnica de Madrid (<http://www.upm.es/institucional/Investigadores/Apoyo/ComiteEtica>).

Este Comité también es el responsable de evaluar los aspectos de seguridad biológica asociada a los proyectos de investigación en el marco de los cuales se realiza la actividad de investigación de los doctorandos.

Participación de expertos internacionales en las comisiones, informes previos y en los tribunales de tesis La Comisión Académica fomentará que, dentro de lo posible, un tercio de las tesis obtengan la mención de Doctorado Internacional, lo que implicará que dichos alumnos de doctorado realicen una estancia de al menos de 3 meses en un centro de investigación/universidad extranjero (ver apartado 4), que la tesis sea evaluada previamente por dos doctores de instituciones de educación superior o de investigación no españolas y que al menos un miembro del tribunal evaluador de la tesis también lo sea.

## 5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

El seguimiento del doctorado se realizará según lo dispuesto en el RD 99/2011 de 28 de enero y recogido en el Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM (Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 21 de diciembre de 2011; [http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Impresos/Reglamento\\_Elaboracion\\_Y\\_Evaluacion\\_Tesis\\_RD99\\_2011.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Impresos/Reglamento_Elaboracion_Y_Evaluacion_Tesis_RD99_2011.pdf)).

Durante la admisión en el Programa, la Comisión Académica asignará un tutor, 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. El tutor será un profesor UPM del Programa con experiencia investigadora acreditada, preferentemente de un área de investigación relacionada con las inquietudes del doctorando. El Tutor será responsable de la supervisión del trabajo de los doctorandos, del progreso en su formación y de la adecuación de su actividad investigadora a los principios de los programas de doctorado. 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.

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. En caso de que el director de tesis sea un profesor de la UPM, él mismo realizará la función de tutela. En el caso de que el director de tesis sea un investigador no vinculado a la UPM, el tutor será un profesor de la UPM necesariamente distinto del director de tesis con experiencia en el tema de trabajo de la tesis.

Cabe destacar que para mantener la calidad del Programa de Doctorado, reconocido con la Mención Hacia la Excelencia, orden EDU/3429/2010 de 28 de diciembre, BOE de 4 de enero de 2011, el programa cuenta con unos criterios de admisión, relativos a la temática de la tesis y la trayectoria de excelencia científica de los futuros directores de tesis que aparecen detallados en su página web. 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.

La Comisión Académica, oído el doctorando, podrá modificar el nombramiento de tutor/director de tesis doctoral a un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas, hasta el momento previo al depósito de la misma.

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. Este plan quedará contemplado en el primer informe anual del doctorando. El Plan de Investigación se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa. Anualmente, la Comisión Académica del Programa de Doctorado evaluará el Plan de Investigación 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. En la evaluación anual de las actividades realizadas por doctorandos a tiempo parcial, se tendrán en cuenta sus condicionantes especiales en cuanto a disponibilidad de tiempo para la realización de determinadas actividades formativas. La Comisión Académica del Programa de Doctorado establecerá las funciones de supervisión de los doctorandos mediante un compromiso documental firmado por dicha Comisión, 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. Este documento incluirá además los deberes del tutor y del director de tesis.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado estará formada por los siguientes miembros **doctores**, todos pertenecientes a dicho programa:

- El Coordinador del programa, que la presidirá, y que deberá tener actividad relevante en el programa (al menos dos tesis dirigidas y dos sexenios, además de proyectos de investigación).
- Un profesor del programa, designado por el Coordinador que hará las veces de Secretario, y que tenga actividades relevantes en el programa (tesis, proyectos y sexenios).

- Dos miembros de cada uno de los equipos de investigación del programa, de los cuales al menos uno sea avalista, y el otro tenga los mismos requisitos que el profesor designado para ser Secretario.
- Un investigador de cada una de las Entidades colaboradoras con el programa de doctorado, con las que se hayan firmado acuerdos de colaboración, y que deberá tener actividad investigadora relevante (tesis, proyectos de investigación, publicaciones JCR, patentes).

En los doctorados conjuntos con otras universidades o instituciones, la composición de la Comisión Académica de dicho Programa de Doctorado deberá quedar especificada en el convenio de colaboración firmado para impartir conjuntamente el programa de doctorado. Entre las Actividades Formativas que se consideran más importantes en la formación del doctorando y fomentadas en nuestro programa se encuentran las estancias de los doctorandos en Centros nacionales e internacionales. Los profesores e investigadores de nuestro Programa de Doctorado poseen una gran trayectoria de colaboraciones científicas con grupos de reconocido prestigio fuera de la UPM, como queda patente en muchas publicaciones derivadas de tesis. Por ello se estima que la mitad de los doctorandos realicen estancias en centros fuera de la UPM y que estas estancias den lugar a un tercio de tesis con mención internacional, según lo dispuesto en el artículo 33 del Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM.

#### **Procedimiento para el control del registro de actividades del doctorando y la certificación de sus datos .**

Es misión fundamental de la Comisión Académica del Programa de Doctorado garantizar la calidad de las tesis doctorales antes de su presentación formal. Dicha Comisión es responsable de velar por la mejora continua del documento final de la tesis doctoral que presentará el doctorando.

El doctorando, su tutor y el director o directores de la tesis, deberán hacer llegar a la Comisión Académica del Programa de Doctorado un informe anual sobre el desarrollo de la tesis doctoral, indicando además los resultados más significativos que se hayan producido hasta el momento. Este informe vendrá acompañado del correspondiente justificante de pago de las tasas de tutela.

La fecha de entrega del informe anual la marcará la Comisión de Doctorado de la UPM.

El Plan de Investigación se considerará como el primer informe anual. En el mismo se definirá apropiadamente el campo de investigación (objeto, estado actual del tema, metodología, fuentes bibliográficas), así como los medios y la planificación temporal para lograr cumplirlo. Se incluirá un título provisional de la tesis doctoral. Dicho Plan deberá estar avalado por el tutor y el director. Asimismo, y en consonancia con lo que se regula en el R.D. 99/2011, todas las actividades llevadas a cabo por el alumno se recogerán en un "documento de actividades del doctorando". Este documento estará constituido por la sucesión de los diferentes informes anuales de tesis, en los que se recogerán todas las actividades de investigación llevadas a cabo por el doctorando en cada anualidad.

Con objeto de llevar un control del **registro de actividades del doctorando**, 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, incluyendo las actividades formativas (apartado 4). Este registro de actividades será anotado por el propio doctorando mediante una aplicación online, y deberá ser valorado anualmente por el tutor/director de tesis.

Sus registros serán validados por el órgano académico correspondiente, tras la valoración del tutor y el director, y previa comprobación por parte del personal de administración de la autenticidad/veracidad de los méritos alegados. Al Documento de Actividades Personalizado tendrán acceso, para las funciones que correspondan en cada caso, el doctorando, su tutor, su director de tesis, así como las personas que participen en la evaluación o gestión del expediente

Cada doctorado solicitará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado que se incluya en su Documento de Actividades Personalizado toda acción formativa en la que haya participado, con el visto bueno del tutor y del director o directores de tesis. La Comisión las incluirá si lo considera procedente.

En el Documento de Actividades Personalizado se incluirán todas las acciones formativas desarrolladas por el doctorando, especificando el tipo de participación y valorando de forma cualitativa su aprovechamiento, así como los informes anuales del doctorando, el tutor y el director o directores de tesis y el informe correspondiente de la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

Anualmente, la Comisión Académica hará llegar a la Comisión de Doctorado de la UPM un informe sobre todas las tesis doctorales adscritas a su Programa. La fecha de entrega de este informe la establecerá la Comisión de Doctorado de la UPM.

Previamente al depósito de la tesis por el doctorando, la comisión académica deberá emitir un informe de autorización, para el que se considerarán requisitos imprescindibles la evaluación positiva de los informes anuales y la justificación de indicios de calidad del trabajo de tesis. Como norma general, se considerará suficiente la aceptación de un trabajo en revista internacional indexada o una patente relacionada con la tesis.

En cualquier caso, el procedimiento se ajustará a lo establecido en el RD99/2011, de 28 de enero.

#### **Descripción del procedimiento para la valoración anual del Plan de investigación y el documento de actividades del doctorando.**

Anualmente, la Comisión Académica del Programa de Doctorado **evaluará el Plan de Investigación y el Documento de Actividades Personalizado de cada doctorando**, junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. A tal efecto el Programa de Doctorado creará una **Comisión de Seguimiento**, formada por el Coordinador y Secretario de la Comisión Académica y 4 profesores del Programa, que realizará una evaluación exhaustiva de estos informes anuales. Esta Comisión de Seguimiento presentará esta valoración a la Comisión Académica del Programa para su valoración final.

En la evaluación anual de las actividades realizadas por doctorandos a tiempo parcial, se tendrán en cuenta sus condicionantes especiales en cuanto a disponibilidad de tiempo para la realización de determinadas actividades formativas.

Esta evaluación coincidirá con la presentación de los informes anuales que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación FAVORABLE será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación DESFAVORABLE, 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.

Si la evaluación fuese FAVORABLE, el informe anual de la Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá incluir las medidas de mejora y sugerencias que se estimen oportunas para encauzar adecuadamente las actividades del doctorando. En este caso, en el informe del año siguiente se tendrá en cuenta el grado de aplicación por parte del doctorando de dichas medidas.

#### **Previsión de las estancias de los doctorandos en otros centros de formación nacionales e internacionales y menciones europeas**

A día de hoy es muy habitual que parte del programa formativo para una tesis en Ingeniería o Ciencias se realice en otros centros nacionales o internacionales. En este último caso se le ofrece al doctorando la posibilidad de optar a la mención internacional de la tesis doctoral. La Comisión Académica de este Programa de Doctorado fomentará y apoyará la participación de los profesores y doctorandos en las convocatorias públicas de ayuda a la movilidad de investigadores y alumnos de este programa, recomendando además facilitar la movilidad de los alumnos mediante financiación asociada a

los proyectos de investigación en los que participan los grupos de investigación de los investigadores vinculados a este Programa, en el marco de la relación que éstos tienen con otros grupos de investigación nacionales o extranjeros. La Comisión Académica recomendará y fomentará entre sus doctorandos la realización de estancias en el extranjero con el fin de optar por la Mención Internacional de las tesis doctorales defendidas en este Programa.

Como ya se ha indicado, los equipos de investigación que conforman el programa mantienen cooperación con un número importante de universidades y centros de investigación extranjeras, como ha quedado reflejado en el punto 1.4.

La duración de las estancias dependerá de la fuente de financiación que se obtenga. En cualquier caso desde este programa se promoverán estancias de entre 3 y 6 meses como estancias pre-doctorales.

En cualquier caso, cada equipo comunicará a la comisión académica quien actuará como contraparte del doctorando durante su estancia en otro centro de investigación y/o empresa

### 5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

Con carácter general se aplicará la regulación de las enseñanzas oficiales de doctorado según en el artículo 14 del RD 99/2011 de 28 de enero, que queda recogido en el Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM (Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 21 de diciembre de 2011 ([http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Impresos/Reglamento\\_Elaboracion\\_Y\\_Evaluacion\\_Tesis\\_RD99\\_2011.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Negociados%20de%20Doctorado%20y%20Postgrado/Impresos/Reglamento_Elaboracion_Y_Evaluacion_Tesis_RD99_2011.pdf))).

La **Tesis Doctoral** consistirá en un trabajo original de investigación en una temática relacionada con el Programa de Doctorado elaborado por el doctorando bajo la supervisión de su dirección de tesis en un tema relacionado con la temática del Programa. La Tesis Doctoral se evaluará mediante un acto de defensa en sesión pública consistente en la exposición y defensa del trabajo de investigación realizado por el doctorando ante los miembros de un tribunal. 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 de la Comisión Académica del Programa 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.

Anteriormente al acto de defensa de la tesis doctoral, existirá una evaluación previa según lo recogido en la PARTE III del Reglamento de Elaboración y Evaluación de la Tesis Doctoral de la UPM que incluye un **informe positivo del director de la tesis doctoral**. Para que una tesis doctoral pueda ser admitida a trámite de defensa deberá contar con un **avance de resultados**, publicaciones en revistas de reconocido prestigio, o con la existencia de patentes en explotación. Para salvaguardar la calidad de las tesis defendidas, previo a la autorización de la defensa, el Programa de Doctorado en Investigación, modelización y análisis de riesgo en medio ambiente requiere la presentación de un **Indicio de Calidad** que deberá constar en el registro de actividades del doctorando. Este indicio consistirá en una publicación con evaluación previa en una revista con prestigio reconocido (con índice de impacto e incluida en el catálogo *Journal Citation Reports* o equivalentes), o de manera alternativa con la existencia de patentes en explotación demostrada mediante contrato de compraventa o contrato de licencia. 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.

Para conformar el **tribunal de tesis**, la Comisión Académica del Programa de Doctorado realizará 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.

En todo caso, el tribunal estará formado por una mayoría de miembros externos a la Universidad y a las instituciones colaboradoras en la Escuela o programa

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.

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. 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 sujetas 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.

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.

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. 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 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. 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.

El **acto de defensa de la tesis** será convocado por el presidente y comunicado por el secretario 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.

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". 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 los 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.

Una vez aprobada la tesis doctoral, la universidad se ocupará de su **archivo en formato electrónico** abierto en un repositorio institucional y remitirá, en formato electrónico, un ejemplar de la misma, así como toda la información complementaria que fuera necesaria, al Ministerio responsable de los estudios de doctorado a los efectos oportunos. La publicación en el **ARCHIVO DIGITAL UPM**, repositorio abierto de la UPM, de las tesis doctorales sometidas a cláusulas de confidencialidad se llevará a cabo, si procede, cuando haya culminado el proceso de protección o transferencia de conocimiento, circunstancia que el doctorando comunicará debidamente a la UPM.

Una vez realizado el acto de defensa y exposición pública de la tesis, y aprobada la tesis doctoral, el doctorando podrá solicitar el **título de doctor**. El título de Doctor o Doctora podrá incluir en su anverso la mención "**Doctor Internacional**", siempre que concurren las siguientes circunstancias:

- a) Que, durante el periodo de formación necesario para la obtención del título de doctor, el doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación. La estancia y las actividades han de ser avaladas por el director y autorizadas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.
- b) Que parte de la tesis doctoral, al menos el resumen y las conclusiones, se haya redactado y sea presentado en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficiales en España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y expertos procedan de un país de habla hispana.
- c) Que la tesis haya sido informada por un mínimo de dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación no española.

d) Que al menos un experto perteneciente a alguna institución de educación superior o centro de investigación no española, con el título de doctor, y distinto del responsable de la estancia mencionada en el apartado a), haya formado parte del tribunal evaluador de la tesis. La defensa de la tesis ha de ser efectuada en la Universidad Politécnica de Madrid.

Los **premios extraordinarios de doctorado** serán concedidos entre quienes habiendo leído su tesis en el curso académico anterior, hayan obtenido la mención «cum laude» y soliciten la citada distinción. Las solicitudes, dirigidas al Director o Decano del centro responsable, serán presentadas en el registro general de la UPM en el plazo establecido por la Comisión de Doctorado de la UPM. Las propuestas motivadas de concesión de premios serán formuladas por los centros responsables, previa solicitud de informe a las comisiones académicas de los programas de doctorado cursados por los aspirantes a los citados premios. Dichas propuestas, conjuntamente con las solicitudes de los interesados, serán elevadas a la Comisión de Doctorado de la UPM antes de la fecha que establezca dicha Comisión. La Comisión de Doctorado de la UPM otorgará los premios extraordinarios de doctorado, que serán todos de igual nivel.

## 6. RECURSOS HUMANOS

### 6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

#### Líneas de investigación:

NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
1	Caracterización de materiales y estructuras
2	Prospección y caracterización del medio geológico
3	Minería sostenible
4	Purificación y descontaminación de gases
5	Inertización y descontaminación de residuos sólidos
6	Modelización de la contaminación atmosférica
7	Simulación numérica en ciencias de la tierra
8	Hidrogeología estocástica
9	Gestión de residuos radiactivos
10	Caracterización de emplazamientos contaminados
11	Evaluación de riesgos ambientales
12	Geoquímica urbana
13	Biodiesel: producción, caracterización y emisiones
14	Hidrocarburos aromáticos policíclicos en combustibles
15	Patrimonio industrial y minero
16	Almacenamiento de CO2
17	Geoquímica Ambiental
18	Paleoambiente
19	Química Verde
20	Desarrollos metodológicos en materia de estadísticas
21	Muestreo de áreas y estadística espacial
22	SIG y Teledetección aplicados al medio ambiente
23	Acústica Ambiental

#### Equipos de investigación:

Ver anexos. Apartado 6.1.

#### Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:

La relación completa de las 25 contribuciones científicas del profesorado, los datos relativos a las tesis doctorales dirigidas por los profesores e investigadores y la referencia completa derivada de la tesis se encuentran en el documento adjunto: respuestas.pdf

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN 1:

**GEOLOGIA, MINERA Y MATERIALES**

PROFESORES AVALISTAS

**Prof. Doctor D. Trinidad de Torres Pérez-Hidalgo.- Catedrático de Universidad - 3 sexenios**

Año de concesión del último sexenio: 2011  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 1  
**Prof. Doctor D. Felix Salazar Bloise.- Profesor Titular de Universidad - 3 sexenios**  
Año de concesión del último sexenio: 2008  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 2  
**Prof. Doctor D. José Manuel Ruiz Román.- Profesor Titular de Universidad - 3 sexenios**  
Año de concesión del último sexenio: 2011  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 2  
**PROYECTO DE INVESTIGACION ACTIVO:**  
Investigador Principal: Trinidad de Torres Pérez-Hidalgo  
Investigadores : José Eugenio Ortiz Menendez, Juan Francisco Llamas Borrajo, José Luis Parra y Alfaro, Domingo Alfonso Martín Sánchez  
Título de Proyecto: Recuperación de Escombreras Industriales  
Organismo financiador y referencia: Ministerio de Economía y Competitividad (CDTI-Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial)  
Código: IDI-20111273  
Duración: desde 01/09/2011 a 31/12/2013.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN 2:

**ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE  
PROFESORES AVALISTAS**

**Prof. Doctor D. Miguel Balbás Antón.- Catedrático de Universidad - 4 sexenios**  
Año de concesión del último sexenio : 2011  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 1  
**Prof. Doctor D. Juan Francisco Llamas Borrajo.- Catedrático de Universidad - 2 sexenios**  
Año de concesión del último sexenio : 2008  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 1  
**Prof. Doctor D. Francisco Javier Elorza Tenreiro- Catedrático de Universidad - 2 sexenios**  
Año de concesión del último sexenio: 2008  
Número de tesis dirigidas en los últimos 5 años: 2  
**PROYECTO DE INVESTIGACION ACTIVO:**  
Investigador Principal : José Eugenio Ortíz Menéndez  
Investigadores: Juan Francisco Llamas Borrajo, Octavio Puche Riart, D. María Aranzazu Díaz Bautista; Romualdo Seva  
Título de Proyecto: Aplicación del análisis de sustancias orgánicas e inorgánicas a la reconstrucción paleoambiental, cronología y tafonomía de yacimientos arqueológicos del Norte de España.  
Organismo financiador y referencia : Ministerio de Ciencia e Innovación, HAR2010-22115-CO2-02  
Duración : desde 01/01/2011 a 31/12/2013.

Desde el curso académico 2007/2008 existe un acuerdo de intercambio de profesores con la Universidad de Linköping (Suecia) para la impartición del seminario "International Environmental Law" por parte del profesor Johan Wessen de dicha institución. Existe, igualmente desde el curso académico 2007/2008, un acuerdo con la Fundación Carolina para la incorporación anual de dos estudiantes iberoamericanos becados por dicha institución.

## 6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE AUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

### Mecanismos de cómputo de la labor de autorización y dirección de tesis:

La UPM en su MODELO DE ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE DE LOS DEPARTAMENTOS estima la labor de tutorización y dirección de tesis doctorales en dos horas semanales durante tres años, es decir, en 192 (32 semanas lectivas/año x 3 años x 2 horas/semana) horas. Por otro lado, esta información de carga docente dedicada a la tutorización y dirección de tesis doctorales se tiene en cuenta para la distribución de la carga docente de las asignaturas responsabilidad del Departamento.

Se reconocerá una actividad docente igual a 2 horas semanales de dedicación por tesis doctoral defendida durante los 3 cursos académicos posteriores al de la defensa de la misma, estableciéndose un máximo para esta actividad de un 10% de la actividad docente del Departamento definido en el apartado 4.6.2.

En el caso de Departamentos con actividad docente distribuida en varios Centros, la actividad docente relativa a la dirección de tesis se computará en la sección departamental a la que estén adscritos los profesores directores.

En el caso de las tesis codirigidas por más de un profesor, el número de horas reconocidas por esta actividad se dividirá por el número de profesores o investigadores que la dirigen, independientemente de que todos pertenezcan o no a la UPM, asignando un número de horas proporcionales a los correspondientes Departamentos o Secciones Departamentales a los que estén adscritos los profesores de la UPM.

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

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El Programa de Doctorado en Investigación, Modelización y Análisis del Riesgo en Medio Ambiente tiene su sede en la ETS de Ingenieros de Minas, que pone a disposición de las actividades del programa los recursos propios dedicados a la docencia y la investigación, entre los que se cuentan:

- Aulas docentes, laboratorios, aulas de informática, biblioteca, salas de seminarios y conferencias, programas de apoyo a la presentación de ponencias, centro de cálculo, etc.
- Los Laboratorios de los Departamentos: en especial los de Análisis Instrumental, Geoquímica Ambiental, y Combustibles del Departamento de Ingeniería Química y Combustibles y el Laboratorio de Geomática del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas.
- El Laboratorio Centralizado de la Escuela de Técnica Superior de Ingenieros de Minas.
- El Laboratorio de Combustibles y Petroquímica de la Fundación Gómez Pardo, adscrita a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.

Además, los alumnos tendrán preferencia en los laboratorios de los 5 Grupos de Investigación reconocidos por la UPM y del laboratorio de investigación incluido en la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid que participan en el Programa:

- Estudios Ambientales (GEA)
- Técnicas Numéricas Avanzadas en Ciencias de la Tierra y Energía (TNTE)
- Simulación Numérica de Fenómenos Naturales (SNFN)
- Métodos No Destructivos de Caracterización de Materiales, Medios Geológicos y Estructuras (MENODES)
- Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales.

- Laboratorio de Investigación en Ingeniería Geoquímica Ambiental (LI2GA)

**AULAS:**

Número de aulas: 5 con una capacidad de entre 10 y 50 alumnos con conexión WIFI y cañón VGA de proyección.

**LABORATORIOS:**

**ANÁLISIS INSTRUMENTAL** con capacidad para 40 alumnos y con equipamiento: AA (cámara de grafito), GC, UV-VIS, FT-IR, MESAS DE AGITACIÓN.

**INVESTIGACION E INGENIERIA GEOQUIMICA AMBIENTAL** con capacidad para 25 y equipamiento: TOMA DE MUESTRAS MANUALES Y MECANICOS, PID, SONDAS INTERFASE, BOMBAS, MUESTREO, EMANÓMETROS, GC PORTATIL, MEDIDORES CO2-CH4

**COMBUSTIBLES:** Con capacidad para < 10 alumnos y equipos para análisis de combustibles sólidos y líquidos según normas ASTM, ISO y EN.

**CENTRALIZADO:** Con capacidad para < 10 alumnos y equipamiento: MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO, DIFRACCIÓN Rayos X, FLUORESCENCIA Rayos X, FT-IR

**PETROLEO:** Con capacidad para < 10 alumnos y con equipamiento para análisis de combustibles sólidos y líquidos según normas europeas y americanas.

**ESTRATIGRAFIA BIOMOLECULAR:** Con capacidad para < 10 alumnos y equipamiento para EXTRACTORES, GCMS, HPLC

**GEOMATICA:** con capacidad para 30 alumnos y equipamiento para PUESTOS GIS.

Ayudas a la movilidad de los doctorandos

La dimensión internacional es un aspecto fundamental del presente programa de doctorado. La realización de trabajo de investigación de alto nivel en la primera línea de la frontera del conocimiento es un objetivo crucial. Para alcanzarlo es fundamental la interacción de los estudiantes de doctorado con otros grupos de investigación en otros países. Dicha interacción provendrá tanto de la asistencia a congresos como de las estancias o visitas a grupos de investigación con los que se colabora. En el apartado 1.4 de la memoria, se detallan algunos de los grupos extranjeros con los que los equipos del programa tienen colaboraciones activas, con numerosas publicaciones conjuntas en los últimos años. La demostración de proyectos nacionales e internacionales competitivos activos, dirigidos por los equipos de investigación, es la mejor garantía de disponibilidad de fondos para la asistencia a congresos y estancias cortas de los doctorandos. No obstante, cuando las condiciones presupuestarias lo permiten, la Universidad dispone de un programa de ayudas internas para apoyar este tipo de movilidad

( [http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Programas+de+Doctorado](http://www.upm.es/institucional/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Programas+de+Doctorado))

Se incentivará la movilidad mediante la realización de estancias cortas de investigación en centros extranjeros con los que mantenemos colaboraciones científicas.

Otras fuentes de financiación de las que se dispondrá son:

- El programa propio de la UPM de ayudas a la movilidad mediante la concesión de ayudas para estancias breves en España y en el extranjero para los beneficiarios de los programas predoctorales oficiales de formación de investigadores y para el Personal Investigador de Apoyo de la Comunidad de Madrid:

([http://www.upm.es/institucional/Investigadores/Movilidad/Programa\\_Propio/Convocatorias\\_abiertas](http://www.upm.es/institucional/Investigadores/Movilidad/Programa_Propio/Convocatorias_abiertas)).

- Bolsas de viaje que convoca la propia Universidad:

(<http://www.upm.es/institucional/Estudiante/BecasAyudasPremios/Bolsa+de+viaje>)

- Ayudas del Consejo Social de la UPM para el fomento de la Internacionalización de doctorados:

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Organos%20de%20Gobierno/Consejo%20Social/Actividades/Ayudas/XI%20CONVOCATORIA%20DE%20AYUDAS%20DEL%20CURSO%2020>

- Programas de movilidad y bolsas de viaje que convocan los organismos de las entidades colaboradoras.
- Financiación de los propios grupos de investigación participantes en la propuesta, derivada de proyectos de investigación públicos o en colaboración con empresas.
- Financiación asociada a becas/contratos de doctorado con financiación estatal/autonómica.

Previsión del porcentaje de doctorandos que consiguen ayudas para la asistencia a congresos y estancias en el extranjero.

Hasta el momento, más del 90% de las ayudas solicitadas para las estancias en el extranjero de los becarios FPI/FPU de los equipos de investigación se han concedido. Con lo cual, se espera que un porcentaje similar de doctorandos obtendrá financiación para realizar estancias o visitas a grupos de investigación en otros países, como parte de su formación doctoral.

Servicio de orientación profesional a egresados del programa de doctorado.

La ETS de Ingenieros de Minas dispone de una unidad especializada de seguimiento de la evaluación y la calidad académica <http://www.minas.upm.es/calidad/>.

La UPM mantiene asimismo activo un servicio de estudios sobre Calidad e Inserción Laboral <http://www.upm.es/institucional/Docentes/CompromisoCalidad/EnlacesAccesoDocumentos> que permite que los doctorandos reciban orientación profesional que favorezca una adecuada inserción laboral de los egresados del programa.

También dispone del Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la UPM: <http://www.coie.upm.es/>

Tanto la comisión académica del programa como los equipos de investigación harán una labor de difusión sobre la cantera de egresados o futuros egresados del programa, con el objetivo de que, ya sea en otras instituciones académicas y/o de investigación o en empresas del sector correspondiente al tema de la tesis, tanto nacionales como extranjeras, éstos encuentren continuidad laboral. Por esta última vía, la de la promoción desde los propios equipos de investigación, se ha logrado continuidad laboral en otros centros a casi el 80% de los egresados.

## 8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

### 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

#### SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La Comisión Académica de Programa de Doctorado es el órgano responsable del seguimiento y garantía de la calidad del Programa. Para ello se apoya en una **Comisión de Calidad** de Doctorado formada por tres miembros nombrados entre los profesores participantes en el Programa, un estudiante del Programa, un trabajador del Personal de Administración y Servicios y el Coordinador y el Secretario del mismo. Esta Comisión será la encargada de supervisar los procedimientos de evaluación del desarrollo y de la calidad del programa establecidos por el Programa de Doctorado que serán adicionales a los generados por la UPM (estadísticas anuales de gestión, encuestas generales realizadas por la Universidad).

La **Comisión de Calidad** tiene como funciones:

- Recopilar datos y evidencias a través de encuestas de opinión a los estudiantes y Directores de Tesis sobre el desarrollo del Doctorado.
- Analizar y valorar los resultados obtenidos, elaborar un informe anual de los mismos, y en base a esos datos proponer planes de mejora.
- Informar a la Comisión Académica de Doctorado de las evaluaciones y progresos obtenidos en la realización de sus funciones.
- Divulgar las labores realizadas en las diferentes líneas de Investigación y los resultados derivados de las Tesis Doctorales mediante la actualización de la página web del Programa de Doctorado, incluida en la página web de la ETSI Minas.
- Asistir a las reuniones de Sistemas de Garantía de Calidad a nivel de Programas de Doctorado y de Escuela.

El seguimiento y evaluación de la Calidad del Programa de Doctorado se basa en:

- La recogida de información a nivel técnico y científico
- Las encuestas de evaluación del Doctorado.

El **procedimiento de recogida de información** consiste en el acceso a:

1) Información básica disponible en la Secretaría Administrativa del Programa de Doctorado:

- Alumnos matriculados.
- Participación en programas de movilidad (con información relativa al tipo de programa y duración de las estancias en meses).
- Alumnos con financiación obtenida en programas competitivos.
- Alumnos con Premio Extraordinario de Doctorado.
- Alumnos con Doctorado Europeo o Internacional.

2) Información científica disponible en la Secretaría Administrativa del Programa de Doctorado:

- Publicaciones en revistas científicas y libros.
- Ponencias y conferencias en congresos.
- Patentes o aplicaciones de transferencia tecnológica.
- Convenios con entidades científicas.
- Informes de las estancias realizadas.

Toda esta información se recogerá en un documento (formato electrónico y soporte de papel) que se entregará en la Secretaría Administrativa del Programa junto con la documentación necesaria para la defensa de la Tesis Doctoral (Documento de Información Tesis Doctoral). La Comisión de Calidad de Doctorado analizará la información recibida y estimará su grado de ajuste a los ratios establecidos para los indicadores de calidad básicos de los Programas de Doctorado de la UPM.

La **evaluación** del desarrollo de la **calidad del Programa por parte de los alumnos** se basará en la información recogida en las encuestas realizadas a los alumnos de Doctorado. Las encuestas evaluarán la calidad, nivel de adecuación, satisfacción y aprovechamiento de las actividades propuestas (Documento Encuesta de Doctorandos). Esta información se completará con las **encuestas realizadas a los profesores/Directores de Tesis** sobre las actividades realizadas por los alumnos de Doctorado, donde se analizará la carga de trabajo, grado de satisfacción y de adecuación con la línea de investigación desarrollada en la Tesis (Documento Encuesta de Directores de Tesis).

La Comisión de Calidad tiene como objetivo el garantizar una serie de aspectos claves para la mejora del Programa de Doctorado para los cuales se establecen procedimientos específicos:

#### 1) Procedimientos para garantizar la calidad del Doctorado.

La información obtenida de los datos administrativos y de las encuestas realizadas a los alumnos en el Doctorado se evaluará por la Comisión de Calidad de Doctorado que dictaminará en cada caso las acciones a seguir para la mejora del Programa (mejora de las actividades formativas, potenciación de las estancias de movilidad, asistencia a congresos, peticiones de Doctorado Europeo o Internacional).

Dichas acciones serán comunicadas a la Comisión Académica de Doctorado donde serán aprobadas, si procede, para posteriormente ser transmitidas a los Directores de Tesis y doctorandos.

#### 2) Procedimientos para garantizar la calidad de las estancias de movilidad.

El seguimiento de las estancias en el extranjero se realizará a través de los informes de seguimiento de la estancia realizados por los estudiantes de los que se depositará una copia en la Secretaría Administrativa de Programa de Doctorado y que serán evaluados por la Comisión de Calidad de Doctorado.

#### 3) Procedimientos para garantizar la calidad de las Tesis doctorales.

Para la defensa de la Tesis Doctoral se exigirá la publicación con autoría del doctorando, de parte de los resultados obtenidos en una revista internacional científica con índice de impacto que se encuentre recogida en el Journal Citation Reports. Excepcionalmente la publicación en una revista internacional podrá sustituirse por una patente de explotación.

#### 4) Procedimientos para garantizar la difusión y publicidad del Programa de Doctorado y de los resultados obtenidos.

La Comisión de Calidad de Doctorado se encargará de la actualización de la información científica derivada de las Tesis Doctorales y de su difusión en la página web de la Escuela. Así mismo proporcionará esta información para su difusión total o parcial en memorias de actividades o eventos de divulgación científica:

- Memoria de Actividades de los Departamentos y de los Grupos de Investigación
- Boletines de sociedades científicas (ANQUE, SGE,...)

#### 5) Procedimientos de atención a las sugerencias/reclamaciones de los estudiantes.

La atención a las sugerencias y reclamaciones de los estudiantes es una herramienta imprescindible para asegurar la mejora de la calidad del Programa. Las sugerencias y reclamaciones se deben registrar en la Secretaría de la Escuela, dirigidas a la persona encargada del doctorado. La gestión de estas sugerencias y reclamaciones se realizará a través de la Comisión de Calidad del Programa. Una vez tramitada la reclamación por la comisión, se informará de la decisión al reclamante.

La ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, responsable del programa cuya adaptación se propone, tiene entre sus objetivos el implementar en los próximos años el **Sistema de Garantía Interna de Calidad** (SGIC) todos sus niveles de formación: Grado, Máster y Doctorado.

El SGIC de la ETSI Minas-UPM se diseña desde la Subdirección de Calidad, bajo la supervisión de la Comisión de Ordenación Académica y teniendo en cuenta las consideraciones de la Comisión de Coordinación de Calidad de la UPM, garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en la propuesta de acreditación elaborada por ANECA.

<http://www.minas.upm.es/calidad/procedimientos.html>

El diseño del SGIC de la ETSIMINAS-UPM ha sido elaborado en base a la propuesta del programa AUDIT de la ANECA en la que este Centro tiene solicitada a la UPM su admisión en la próxima convocatoria. Una vez implantado, será sometido a un proceso de certificación por la misma. Por tanto, la disponibilidad del SGIC certificado en la ETSI Minas-UPM facilitará la verificación de los futuros títulos universitarios, dado que el SGIC atiende a los requerimientos normativos de autorización y registro de los títulos de Grado, Máster y Doctorado.

La garantía de calidad puede describirse como la atención sistemática, estructurada y continua a la calidad en términos de su mantenimiento y mejora. En el marco de las políticas y procesos formativos que se desarrollan en las universidades, la garantía de la calidad ha de permitir a estas instituciones demostrar que se toman en serio la calidad de sus programas y títulos y que se comprometen a poner en marcha los medios que aseguren y demuestran esa calidad.

El desarrollo de sistemas de garantía de calidad exige un equilibrio adecuado entre las acciones promovidas por las instituciones universitarias y los procedimientos de garantía externa de calidad favorecidos desde las agencias de evaluación. La conjunción de ambos, configura el Sistema de Garantía Interna de Calidad del sistema universitario de referencia.

El diseño del sistema comprende:

- Determinar las necesidades y expectativas de los estudiantes, así como de otros grupos de interés, con relación a la formación que se ofrece en las instituciones universitarias.
- Establecer los objetivos y el ámbito de aplicación del sistema de garantía interna de calidad.
- Determinar los criterios de garantía de calidad.

Los objetivos básicos del SGIC de los Centros de la Universidad son garantizar la calidad de todas las titulaciones de las que son responsables, grados, másteres y doctorados, revisando y mejorando siempre que se considere necesario sus programas formativos, basados en las necesidades y expectativas de sus grupos de interés, a los que se tendrá puntualmente informados, y manteniendo permanentemente actualizado el propio SGIC.

Con ello se espera:

- Responder al compromiso de satisfacción de las necesidades y expectativas generadas por la sociedad.
- Ofrecer la transparencia exigida en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

- Incorporar estrategias de mejora continua.
- Ordenar sus iniciativas docentes de un modo sistemático para que contribuyan de modo eficaz a la garantía de calidad.
- Facilitar el proceso de acreditación de las titulaciones implantadas en los Centros de la Universidad.

En su conjunto, el SGIC contempla la planificación de la oferta formativa, la evaluación y revisión de su desarrollo, así como la toma de decisiones para la mejora de la formación y su difusión a los agentes implicados. Junto a los procedimientos específicos que se mencionan en los epígrafes siguientes, el SGIC atiende a los aspectos generales de la "elaboración y revisión de la política y objetivos de calidad" en su procedimiento PR-01-00, por el que se define, revisa y mantiene permanentemente actualizado el compromiso institucional de la ETSI Minas-UPM con su Política de Calidad, y los mecanismos y fuentes de información que permiten que la toma de decisiones se encauce hacia la mejora continua con la participación de todos los grupos de interés; mediante el procedimiento PR-16-00 "Acuerdo programa del centro", se compromete a la obtención de determinados resultados que giran en torno a una serie de finalidades estratégicas establecidas por el Consejo de Dirección de la UPM, compromiso que, a través de la elección de los objetivos que finalmente se pacten, deberá contribuir a la mejora de la Calidad de las actividades de la ETSI Minas-UPM; el procedimiento PR-05-00 "Diseño de nuevos títulos oficiales" describe el proceso mediante el cual, de una forma estructurada, ordenada y coordinada, la UPM, con la participación de todos sus Centros y grupos de interés, aborda el diseño de nuevos Títulos, cumpliendo las directrices establecidas a nivel nacional y europeo, y los mandatos de la legislación vigente; y el procedimiento PR-06-00 "Verificación de nuevos títulos oficiales" describe el proceso mediante el cual la ETSI Minas-UPM obtiene la verificación de nuevos títulos por parte del Consejo de Universidades, cumpliendo los requisitos que la legislación y normativa requieren, incorporando los sistemas de apoyo que ofrece la ANECA.

Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

Responsable del Sistema de Garantía de Calidad del Programa:

- Director del Centro
- Subdirector de Calidad
- Comisión Académica del Programa de Doctorado
- Comisión de Calidad

Sus tareas son coordinar las acciones de seguimiento de la calidad en las distintas actividades del plan de estudios, colaborar en las actividades de análisis de los perfiles de entrada de los nuevos alumnos (demanda), rendimiento académico del plan formativo (seguimiento) y resultados en la sociedad (inserción), proponer mejoras susceptibles de incluir en los planes de mejora del proceso formativo, las acciones formativas del personal dirigidas a implantar nuevos métodos docentes y servicios para los estudiantes, el control de la enseñanza, así como elaborar y difundir documentos sobre las actividades y resultados del programa formativo

**Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.**

El procedimiento **PR-12-00** describe la mecánica seguida para la detección de necesidades formativas del PDI y del PAS, y la elaboración, partiendo de las mismas, de un Plan de Formación y la evaluación del mismo una vez llevado a la práctica.

El procedimiento **PR-13-00** describe el proceso por el cual se establece la sistemática por la cual se evalúa, promociona y reconoce e incentiva al PDI/PAS.

Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

El objeto del procedimiento **PR-08-00** es describir el proceso mediante el cual se proporcionan prácticas para los estudiantes de últimos cursos o que tengan superados más del 50% de los créditos de la titulación y posible reconocimiento de créditos de libre elección.

El procedimiento **PR-09-00** describe el proceso que facilita orientación, selección y análisis de la trayectoria de los estudios que los alumnos de la ETSI Minas-UPM realizan en Universidades extranjeras o nacionales distintas a la UPM.

El procedimiento **PR-10-00** describe el proceso que orienta al alumno que viene de otras Universidades a realizar estudios en la ETSI Minas-UPM, realizando su trayectoria curricular y gestionando su expediente (desde el inicio: matriculación, hasta el fin: certificado de calificaciones).

**Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.**

El procedimiento **PR-07-00** describe el proceso mediante el cual la ETSI Minas-UPM se dota de mecanismos realizar la extinción de Planes de Estudios conducentes a la obtención de Títulos Oficiales.

El objeto del procedimiento **PR-14-00** es gestionar todas las solicitudes de incidencias, reclamaciones y sugerencias (incidencias en general) que se presenten en el centro asegurando que cada una de ellas es tratada por la unidad organizativa adecuada. A través de este proceso se sigue el estado en el que se encuentra su gestión de modo que el solicitante pueda, en cualquier momento, conocer en qué estado se encuentra su reclamación y su resolución, si ya se ha efectuado.

El procedimiento **PR-15-00** describe el proceso de medición y análisis de los resultados del aprendizaje de los alumnos, la inserción laboral y la satisfacción de los distintos grupos de interés obtenidos a lo largo del año.

<http://www.upm.es/institucional/Docentes/CompromisoCalidad/EnlacesAccesoDocumentos>

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
60	40

TASA DE EFICIENCIA %	
70	
TASA	VALOR %
Tasa de eficiencia por profesor	75
Tasa de producción científica (artículos JCR)	80
Tasa de estancias de investigación por alumno de doctorado	50
Tasa de mención internacional	50

#### JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS

Las tasas previstas que se han propuesto son prudentes teniendo en cuenta la experiencia del programa del que deriva la actual propuesta y la escasez de becas que permiten al doctorando su dedicación a tiempo completo.

**Tasa de graduación.**- Se entiende como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año más (d+1) en relación con su grupo de entrada. En esta tasa, se tiene en cuenta la duración prevista para los alumnos a tiempo completo y parcial. Se basa en la experiencia parcial acumulada del doctorando anteriormente mencionado.

**Tasa de abandono.**- Se entiende como la relación porcentual entre el número total de estudiantes de un grupo de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior. Se define teniendo en cuenta los mismos factores que en la tasa anterior.

**Tasa de eficiencia.** - La relación porcentual entre el número total de años establecidos en el plan de estudios para la obtención del doctorado (3 y 5 para alumnos a tiempo completo y parcial respectivamente) y el número total de años en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico.

**Tasa de eficiencia por profesor.**- Número de tesis producidas por profesor en los últimos 4 años. Cociente entre el número de tesis leídas y el número de profesores en el programa en los últimos cuatro años. El denominador de esta tasa no es fácil de calcular en tanto que puede haber nuevas incorporaciones o sustituciones. En todo caso, los profesores que participen en otro programa de doctorado contarán la mitad.

**Tasa de producción científica: publicaciones (artículo JCR)** - Es el número de artículos aceptados en revistas JCR hasta un año después de la lectura por cada tesis leída.

**Tasa de estancias de investigación por alumno de doctorado.**- Porcentaje de alumnos que han leído su tesis y que han realizado una estancia de investigación.

**Tasa de mención internacional.**- Porcentaje de tesis leídas que tienen Mención Internacional.

#### 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

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

El procedimiento **PR-03-00** describe los mecanismos que permiten a la ETSI Minas-UPM garantizar la calidad de los programas formativos que imparte, en cada uno de sus componentes diseñados, incluidos los objetivos del título, y competencias que desarrollan, con el fin de mejorar y renovar adecuadamente la oferta formativa, así como aprobar, controlar y revisar dichos programas y sus resultados.

El procedimiento **PR-04-00** describe el proceso y las evidencias que garantizan que la ETSI Minas-UPM hace pública la información actualizada, relativa a las Titulaciones que imparte, para conocimiento de toda la Comunidad Universitaria, alumnos potenciales, tanto nacionales como internacionales, y sociedad en general.

El procedimiento **PR-11-00** describe el proceso mediante el cual la ETSI Minas-UPM apoya a sus egresados en la incorporación al mundo laboral.

El procedimiento **PR-15-00** describe el proceso de medición y análisis de los resultados del aprendizaje de los alumnos, la inserción laboral y la satisfacción de los distintos grupos de interés obtenidos a lo largo del año.

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

Tanto la Comisión Académica del programa como los equipos de investigación harán una labor de difusión sobre la cantera de egresados o futuros egresados del programa, con el objetivo de que, ya sea en otras instituciones académicas y/o de investigación o en empresas del sector correspondiente al tema de la tesis, tanto nacionales como extranjeras, éstos encuentren continuidad laboral. Por esta última vía, la de la promoción desde los propios equipos de investigación, se ha logrado dar continuidad laboral en otros centros al 80 % de los egresados.

La previsión del porcentaje de doctores que consiguen ayudas para contratos post-doctorales se espera que se mantenga en torno a este 80 %, a pesar de la desfavorable situación económica.

Datos relativos a la empleabilidad de los doctorandos durante los tres años posteriores a la lectura de su tesis.

Los cinco doctores egresados del programa se hallan en la siguiente situación de empleo

El 1º está realizando una estancia post-doctoral en la Universidad de Harvard (Boston, EEUU).  
El 2º es Profesor Ayudante en el Departamento de Ingeniería Química y Combustibles de la UPM.  
La 3ª está actualmente contratada en el CIUDEN (Ponferrada, León).  
La 4ª está en situación de desempleo en este momento.

El 5º es Profesor Titular de la EUIT Agrícola de la UPM.

### 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	26,7
TASA	VALOR %
Tasa de eficiencia	75
Tasa de producción científica (artículos JRC)	80
Tasa de estancias de investigación por alumno	50
Tasa de mención internacional	50

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

Las tasas previstas que se han propuesto son prudentes teniendo en cuenta la experiencia del programa del que deriva la actual propuesta y la escasez de becas que permiten al doctorando su dedicación a tiempo completo.

**Tasa de graduación.**- Se entiende como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año más (d+1) en relación con su grupo de entrada. En esta tasa, se tiene en cuenta la duración prevista para los alumnos a tiempo completo y parcial. Se basa en la experiencia parcial acumulada del doctorando anteriormente mencionado.

**Tasa de abandono.**- Se entiende como la relación porcentual entre el número total de estudiantes de un grupo de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior. Se define teniendo en cuenta los mismos factores que en la tasa anterior.

**Tasa de eficiencia.** - La relación porcentual entre el número total de años establecidos en el plan de estudios para la obtención del doctorado (3 y 5 para alumnos a tiempo completo y parcial respectivamente) y el número total de años en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico.

**Tasa de eficiencia por profesor.**- Número de tesis producidas por profesor en los últimos 4 años. Cociente entre el número de tesis leídas y el número de profesores en el programa en los últimos cuatro años. El denominador de esta tasa no es fácil de calcular en tanto que puede haber nuevas incorporaciones o sustituciones. En todo caso, los profesores que participen en otro programa de doctorado contarán la mitad.

**Tasa de producción científica: publicaciones (artículos JCR)** - Es el número de artículos aceptados en revistas JCR hasta un año después de la lectura por cada tesis leída.

**Tasa de estancias de investigación por alumno de doctorado.**- Porcentaje de alumnos que han leído su tesis y que han realizado una estancia de investigación.

**Tasa de mención internacional.**- Porcentaje de tesis leídas que tienen Mención Internacional.

#### Resultados del programa de doctorado en los últimos 5 años:

- Tasa de éxito 3 años (% de doctorandos que realizan la presentación y lectura de tesis con respecto al total en 3 años): 50 %
- Tasa de éxito 4 años (% de doctorandos que realizan la presentación y lectura de tesis con respecto al total en 4 años): 26.7 %

#### Justificación de los datos aportados:

Se trata de un programa de doctorado relativamente nuevo amparado en el RD 1393/2007, donde la mayoría de los miembros han participado tanto en programas regulados por este Real decreto como por el anterior RD 778/1998:

Los datos más representativos de los cinco últimos años de los profesores / investigadores que apoyan este programa son: 32 tesis producidas, casi todas ellas calificadas con sobresaliente " *Cum Laude*", y de las que se han publicado a día de hoy 72 artículos registrados en el JCR.

#### Estimación de producción a 5 años:

Considerando la productividad científica del personal de la ETSI Minas en los últimos 5 años, se estiman 35 tesis doctorales y al menos 75 artículos a publicar en revistas registradas en el JCR como una previsión razonable.

## 9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

### 9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
34594334B	JUAN FRANCISCO	LLAMAS	BORRAJO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C/ RIOS ROSAS, 21	28003	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
juan.llamas@upm.es	654359463	913366948	COORDINADOR PROGRAMA DE DOCTORADO
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
00254829N	EMILIO	MINGUEZ	TORRES
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
AVDA. RAMIRO DE MAEZTU, 7	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicerrector.academico@upm.es	000000000	913365960	VICERRECTOR DE PLANIFICACION ACADEMICA Y DOCTORADO
9.3 SOLICITANTE			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
07214247K	JOSE LUIS	PARRA	Y ALFARO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C/ RIOS ROSAS, 21	28003	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.minas@upm.es	000000000	913367068	DIRECTOR DE LA ETS. DE INGENIEROS DE MINAS

## **ANEXOS : APARTADO 1.4**

**Nombre :** convenios\_colaboraciones.pdf

**HASH SHA1 :** sNbs45ctYMcvdkXLMeTTtZdWNIQ=

**Código CSV :** 95903838394774226608340

convenios\_colaboraciones.pdf

## **ANEXOS : APARTADO 6.1**

**Nombre :** respuestas 2.pdf

**HASH SHA1 :** fMMqqHrTnTHtkck4WMf5+IhDLYM=

**Código CSV :** 103951838330687411232525

respuestas 2.pdf

