



POLITÉCNICA

SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE PROGRAMA DE DOCTORADO

**RD1393/2007 Y RESOLUCIÓN DE 29 DE DICIEMBRE DEL CONSEJO DE
UNIVERSIDADES**

DENOMINACIÓN:

INGENIERÍA DE SISTEMAS TELEMÁTICOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

DATOS DEL TÍTULO Y LA UNIVERSIDAD QUE PRESENTA LA SOLICITUD

R.D. 1393/2007, de 29 de octubre y Resolución de 29 diciembre de 2008 de la Dirección General de Universidades

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	Universidad Politécnica de Madrid			
DENOMINACIÓN DEL TÍTULO	Ingeniería de Sistemas Telemáticos			
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES	Universidad Politécnica de Madrid			
Masters que componen el periodo de formación y fecha de la resolución de verificación (o pendiente)				
Máster Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos				
REPRESENTANTE DE LA UNIVERSIDAD (nombre y denominación del cargo)				
1.º Apellido	2.º Apellido	Nombre	Cargo	NIF
Uceda	Antolín	Javier	Rector	02085459-A
RESPONSABLE DEL TÍTULO (nombre y denominación del cargo)				
1.º Apellido	2.º Apellido	Nombre	Cargo	NIF
Vazquez	Gallo	Enrique	Presidente de la CAPD	51350019N

DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN (art. 59.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre)

A los efectos de la práctica de la **NOTIFICACIÓN** de todos los actos y resoluciones relativos al procedimiento iniciado mediante esta solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en este apartado.

Dirección postal		Código postal	Ciudad	Provincia
Vicerrectorado de Doctorado y Postgrado, Paseo Juan XXIII, nº 11		28040	Madrid	Madrid
Comunidad Autónoma	Correo electrónico	Fax	Teléfono	
MADRID	vicerrectora.doctorado@upm.es	913366215	913366056	

En _____, a _____ de _____ de _____

El representante de la universidad

Fdo.: Javier Uceda Antolín
Rector UP

INDICE

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO	4
1. <i>Denominación</i>	4
2. <i>Universidad Solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa</i>	4
3. <i>Tipo de enseñanza</i>	4
4. <i>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los 4 primeros años en que se imparta el título)</i>	4
5. <i>Número de créditos del periodo formativo y requisitos de matriculación</i>	4
6. <i>Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al título de acuerdo con la normativa vigente</i>	4
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. OBJETIVOS	7
1. <i>Objetivos del título</i>	7
2. <i>Competencias. Perfil de egreso</i>	8
4. ACCESO Y ADMISIÓN	9
1. <i>Vías de acceso</i>	10
2. <i>Admisión</i>	11
3. <i>Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados</i>	12
4. <i>Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad</i>	12
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	14
1. <i>Estructura de las enseñanzas.</i>	14
2. <i>Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida</i>	17
6. PERSONAL ACADÉMICO	20
1. <i>Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto</i>	20
2. <i>Otros recursos humanos disponibles</i>	21
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS	21
1. <i>Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles</i>	21
2. <i>Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.</i>	22
8. RESULTADOS PREVISTOS	23
1. <i>Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.</i>	23
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	24
10. Calendario de implantación	28
1. <i>Cronograma de implantación de la titulación</i>	28
2. <i>Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio</i>	28
3. <i>Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto</i>	28

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1. Denominación

Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Telemáticos

2. Universidad Solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universidad solicitante

Universidad Politécnica de Madrid (institución pública)

Centro responsable

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación

3. Tipo de enseñanza

Presencial

4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los 4 primeros años en que se imparta el título)

20 plazas para cada uno de los cuatro primeros años de impartición.

El número estimado de alumnos de nuevo ingreso es 15, obtenido como número medio de alumnos de nuevo ingreso en los últimos cinco cursos (incluido el actual).

5. Número de créditos del periodo formativo y requisitos de matriculación

30 créditos ECTS

6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al título de acuerdo con la normativa vigente

Naturaleza de la institución que ha conferido el título

Institución pública

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios

Centro propio de la Universidad

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo

Las clases de más de un 70% de los cursos se podrán impartir en español o inglés, dependiendo de las necesidades de los alumnos.

Los alumnos deberán escribir sus trabajos en inglés y, para su presentación, podrán elegir hacerlo en español o en inglés.

2. JUSTIFICACIÓN

Historial de experiencia y calidad del programa

El Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la UPM que se presenta en esta propuesta proviene de la conversión de un programa de doctorado que, con ese mismo nombre, se viene impartiendo desde mediados de los años 80, bajo la responsabilidad del departamento de *Ingeniería de Sistemas Telemáticos*. Este programa definido en el marco del RD 778/98 obtuvo la **Mención de Calidad (MCD 2007-00131)** en la convocatoria de 2007 y la renovó en 2008.

Este programa de doctorado ha tenido una notable demanda, prácticamente constante a lo largo de toda su trayectoria. La media de alumnos del programa de doctorado en los últimos 5 años del programa ha sido de unos 40 con una media de 15 nuevos alumnos cada curso. El Programa recibe cada año numerosas peticiones de admisión por parte de alumnos de procedencia muy diversa. La mayor demanda se produce por parte de profesores e investigadores de Universidades de países iberoamericanos que utilizan este programa para la formación de sus doctorandos, lo cual supone un reconocimiento del prestigio del Programa en su conjunto. Bastantes doctores formados en nuestro programa de doctorado ocupan, al volver a su país, puestos de responsabilidad en sus universidades y ellos son los que realizan la labor de captación de alumnos más importante en las universidades iberoamericanas.

Una de las razones que explican esta alta demanda es que este Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la UPM lleva bastantes años proporcionando a la sociedad investigadores bien preparados en las tecnologías de la información y las comunicaciones, especialmente en las directamente relacionadas con las redes y servicios telemáticos, pero también bien preparados en el uso de técnicas propias de la ingeniería, como la gestión tecnológica, el trabajo en equipo, las implicaciones económicas, normativas y políticas (de empresa) que puedan tener los resultados de sus investigaciones, o la planificación realista de su trabajo de investigación, todo lo cual les permite abordar el análisis de la situación actual y la investigación de sistemas muy complejos, con una visión sistémica que englobe todos sus aspectos. Prueba de ello es el gran reconocimiento que goza entre los centros tecnológicos y de I+D de las empresas del sector de las telecomunicaciones tanto en la formación de su personal investigador como en la transferencia tecnológica de los resultados de investigación.

Relación con la situación actual de la I+D+i en el sector

La Ingeniería de Sistemas Telemáticos se ha convertido en los últimos años en un área de desarrollo clave para la sociedad, al proporcionar nuevas y mejores formas de relación entre los distintos agentes sociales. La sociedad actual demanda nuevos servicios telemáticos y una mejora continua de las redes y servicios existentes (mayor capacidad, más velocidad, mejor calidad de servicio, etc.) y ello obliga a una investigación continua y de calidad en este área. En la actualidad un gran número de investigadores están buscando soluciones a los problemas y limitaciones que aún tienen las redes y servicios actuales, y están tratando de construir nuevos servicios que atraigan a un número creciente de usuarios.

En los últimos años, la comisión de doctorado del departamento ha detectado que el trabajo de los investigadores en este área presenta algunos problemas y riesgos, que no se dan en otros campos del conocimiento, especialmente relacionados con la calidad de su formación.

Un problema de la investigación en ingeniería de redes y servicios telemáticos, que suele darse también en otras áreas tecnológicas relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, es que el número de investigadores que trabajan en organismos públicos, con una formación investigadora de calidad, es notablemente inferior al de los que trabajan en centros de investigación privados, generalmente ligados a las grandes empresas del sector, muchos de ellos sin título ni formación de doctorado y sin una base sólida de conocimientos fundamentales sobre la ingeniería en general y sobre las redes y servicios telemáticos en particular. A eso hay que añadir que éste área de investigación ejerce actualmente una gran atracción a investigadores procedentes de otros sectores, en muchos casos con una formación más científica o menos especializada.

Otro problema, añadido por la gran pujanza del sector, es la necesidad obtener los resultados de investigación en un plazo relativamente corto para no correr el riesgo de llegar tarde, bien porque otros investigadores (de los muchos que están trabajando simultáneamente en temas similares) se han anticipado, o bien porque la tecnología ha avanzado lo suficiente para que los resultados sean ya obsoletos, o bien porque la demanda de los usuarios ha cambiado tanto que invalida la utilidad de los resultados de la investigación.

Un reto que también conviene reseñar es la necesidad que se plantea a los investigadores de tener que tratar con sistemas de una gran complejidad debida a la gran heterogeneidad de dispositivos y técnicas empleados, al enorme dinamismo del sector, a la gran variedad de usuarios a los que va dirigido, o a la gran diversidad de soluciones posibles.

En el Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la UPM se han analizado estos problemas y retos, y se han tenido en cuenta sus implicaciones a la hora de realizar la redefinición del programa para acogerse al RD 1393/2007.

Estudios similares en el ámbito europeo

Para definir este título se han analizado otros programas de doctorado nacionales y europeos, de calidad reconocida, cuya temática guarda relación con la de esta propuesta.

Entre los programas de doctorado nacionales, se ha tenido en cuenta especialmente el Programa de Doctorado en Ingeniería Telemática impartido conjuntamente por la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad Politécnica de Cataluña, adaptado al EEES, con el que se coincide en el objetivo general de formar a los alumnos en tecnologías avanzadas, teniendo en cuenta las últimas tendencias en redes y servicios telemáticos. Sin embargo, las continuas novedades tecnológicas del sector son muchas y muy variadas y ambos programas no coinciden en la selección de los objetivos específicos de formación tecnológica, salvo en sus aspectos más básicos. De modo que se puede considerar que ambos programas más que competitivos podrían ser complementarios.

Para la selección de objetivos específicos en la fase de formación se ha analizado también el Máster Oficial en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones, Especialidad Ingeniería Telemática, de la Universidad Politécnica de Valencia, un máster con el que nuestro programa de formación coincide en el objetivo de profundizar en las tecnologías más actuales de redes y servicios aunque en nuestro caso con una visión más multidisciplinar.

Debe resaltarse que existe una amplia y dilatada experiencia de colaboración entre los profesores e investigadores del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos y los programas citados en los dos párrafos anteriores, materializada principalmente en proyectos de investigación conjuntos, con su consiguiente repercusión en la formación docente de sus investigadores.

Respecto a los referentes externos europeos que se han tenido en cuenta para redefinir este programa de doctorado, un papel importante ha jugado el análisis que, sobre los currículos de carreras de grado y postgrado relacionados con las ciencias de la Web, ha realizado la [WSRI](#) (*Web Science Research Initiative*), una asociación constituida por el CSAIL del MIT y la ECS de la Universidad de Southampton, en el que han participado profesores de este programa de doctorado.

Se han consultado además, a través de la Web, los objetivos y programas de formación de programas de doctorado impartidos en universidades europeas de prestigio, que guardaban alguna relación con el área de la ingeniería de sistemas telemáticos.

Durante la definición de este máster se ha consultado también el informe "Análisis de la cooperación de la Universidad Politécnica de Madrid con el sector empresarial", que ha sido realizado a iniciativa del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial CDTI, de la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica y del Consejo Social de la UPM, coordinados por Gonzalo León, vicerrector de investigación de la UPM.

3. OBJETIVOS

1. Objetivos del título

El objetivo general del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, es proporcionar a sus estudiantes una formación avanzada, especializada y multidisciplinar, orientada a promover su iniciación en tareas investigadoras que les permita contribuir, en los ámbitos donde vayan a realizar su tarea, al progreso científico, técnico, social y económico del área de la Ingeniería de Sistemas Telemáticos.

Las áreas temáticas de conocimiento sobre las que se desarrollará la formación avanzada, especializada y multidisciplinar serán las redes de comunicación y la ingeniería de servicios telemáticos e incluirá no sólo aspectos tecnológicos, sino también ingenieriles, de innovación, de gestión, económicos, normativos y, sobre todo, de investigación, que les proporcione:

- capacidad para analizar las aportaciones, problemas y limitaciones de los sistemas actualmente en uso,
- preparación para generar nuevos conocimientos,
- habilidad para usar el conocimiento disponible en el desarrollo de nuevas aplicaciones que faciliten la mejora e innovación continua de las redes y los servicios telemáticos ofrecidos a los usuarios,
- preparación para mejorar la gestión de las redes y servicios telemáticos, aumentando sus prestaciones, reduciendo costes y produciendo mayores beneficios económicos y sociales

- capacidad para transmitir esos conocimientos tanto a personas del sector empresarial como a alumnos de grado y postgrado en materias relacionadas con la ingeniería de sistemas telemáticos.

2. Competencias. Perfil de egreso

Para definir las competencias generales del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, se han integrado los objetivos generales de este programa con las competencias básicas mínimas para las enseñanzas de máster y doctorado recogidas en el RD 1393/2007, que a su vez están basadas en el Marco de Cualificaciones del EEES (QF-EHEA), marco académico resultante del proceso de Bolonia, en el que se establecen los descriptores genéricos, conocidos como *descriptores de Dublín* y cuya versión nacional es el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

En el proceso de definición se han tenido en cuenta además los requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid. También se ha buscado garantizar que las competencias son conformes al respeto de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, a los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y a los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.

Las competencias del programa de doctorado incluyen competencias a adquirir en la fase de formación y competencias a adquirir en la fase de investigación. Las competencias en la fase de formación se concretan en:

- CG1:** que sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en distintos entornos, más amplios o con características distintas y, sobre todo, que sean capaces de ir adaptando la aplicación de sus conocimientos a los cambios tecnológicos, metodológicos, normativos, etc. que se producen constantemente en el sector de las redes y servicios telemáticos, donde la innovación es constante y los cambios que se producen cada poco tiempo son profundos;
- CG2:** que profundicen en la tendencia a la integración de las actividades investigadoras, englobando aspectos técnicos, de gestión, de innovación, sociales, económicos, éticos, etc. y sean capaces de reflexionar sobre todos los aspectos implicados para formular sus juicios;
- CG3:** que adquieran y practiquen las técnicas de comunicación de los resultados y las conclusiones de sus trabajos, de un modo claro y preciso, tanto por vía escrita (redacción de informes técnicos, ponencias, artículos científico-técnicos o divulgativos), como orales (presentaciones de trabajos en clase, ponencias en congresos, conferencias, etc.), teniendo en cuenta las características de sus receptores, especializados o no;
- CG4:** que actualicen sus conocimientos en el área de la ingeniería de redes y servicios telemáticos, asimilen la necesidad de una continua actualización de los mismos y adquieran las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando y actualizando sus conocimientos de modo autónomo.

En el periodo investigador y tras la realización de su tesis, se garantizarán las siguientes competencias para los doctores de este programa:

- CG5:** que hayan demostrado una comprensión sistemática del área de las redes y servicios telemáticos en la que se han enmarcado los objetivos de su tesis, incluyendo su capacidad para el análisis crítico de la situación actual de la tecnología en ese tema, para la evaluación de las posibilidades de

investigación que pueden contribuir a su mejora, su capacidad para sintetizar ideas que aporten soluciones novedosas y sus habilidades para demostrar la viabilidad de implantación de estas nuevas ideas y los resultados esperables;

- CG6: que hayan demostrado su conocimiento profundo y su capacidad de puesta en práctica de las técnicas y metodologías básicas empleadas en las actividades de investigación en el área de la ingeniería de redes y servicios telemáticos; modelado, definición y experimentación de los modelos, simulación, emulación, desarrollo, integración, pruebas, etc.;
- CG7: que con su trabajo de investigación original hayan realizado una contribución a la mejora o innovación de las redes o los servicios telemáticos, demostrándolo con la publicación de su trabajo en alguna revista congreso de prestigio internacional;
- CG8: que estén formados para la enseñanza de los conocimientos adquiridos sobre conceptos, principios, tecnologías y aplicaciones avanzadas en el área de la ingeniería de redes y servicios telemáticos y para la disseminación de sus resultados de investigación en entornos académicos, de investigación o profesionales, fomentando los avances tecnológicos en esta área.

Con estas competencias se cubren los mínimos definidos en el RD 1393/2007 para máster y doctorado y se amplían con algunas competencias específicas del área y también con la competencia general (incluida en CG8) de que los alumnos que consigan su título de doctor en este programa estarán formados para la enseñanza de los conceptos, principios, tecnologías y aplicaciones avanzadas en el área de la ingeniería de redes y servicios telemáticos, para cubrir el objetivo de estar preparado para transmitir a alumnos de grado y postgrado los conocimientos adquiridos.

Las competencias específicas están directamente relacionadas con los contenidos de los cursos del Máster de Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos que los alumnos deben seguir para completar su periodo de formación y que incluyen tecnologías avanzadas y metodologías de investigación apropiadas al área de la Ingeniería Telemática. Las competencias específicas se recogen en la memoria de solicitud del título de máster y para su definición se tuvieron en cuenta las recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid.

4. ACCESO Y ADMISIÓN

Para definir los criterios de acceso y admisión al Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos se han tenido en cuenta tanto el RD 1393/2007 de 29 de octubre, como el “Modelo de Programa de Doctorado UPM” aprobado mediante Resolución Rectoral de 30 de enero de 2009 publicada en el Boletín Oficial de la Universidad Politécnica de Madrid (BOUPM). Dicha resolución está accesible en el apartado de normativas de la UPM (www.upm.es).

Este modelo es aplicación del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, entre ellas las de Doctorado, indicando en su artículo 18 indica que, *“para obtener el título de Doctor o Doctora es necesario haber superado un periodo de formación y un periodo de investigación organizado”*. El Modelo de Programa de Doctorado UPM establece las condiciones que han de cumplir los Programas de Doctorado de esta universidad y, por lo tanto, entre otros, establece los criterios de admisión a la fase de investigación de un programa de doctorado en la UPM.

. por tanto, se deben establecer criterios de acceso y de admisión tanto para el periodo de formación como para el de investigación la UPM

1. Vías de acceso

Las vías de acceso a este doctorado son las que se indican en el artículo 19 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, sobre organización de enseñanzas Universitarias Oficiales para acceder a las enseñanzas oficiales de Doctorado.

Acceso al Programa de Doctorado en su fase de formación

En el artículo 19, Acceso a las enseñanzas de Doctorado, se establece que: “Para acceder al Programa de Doctorado en su periodo de formación, será necesario cumplir las mismas condiciones que para el acceso a las enseñanzas oficiales de Máster, en el artículo 16 de este real decreto.”

Estos son:

“1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster “

Tal como establece el punto 7 del Modelo de Doctorado aprobado por la UPM, será la Comisión de Posgrado de Doctorado de la UPM la responsable de comprobar que el título presentado por un alumno que lo haya obtenido conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, le acredita un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles de Grado y que le faculta en el país expendedor para el acceso a estudios de Doctorado.

Acceso al periodo de investigación

Para definir los criterios de acceso del programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, en su fase de investigación, se han tenido en cuenta el RD 1393/2007, el Modelo de Doctorado de la UPM y la Resolución de 29 de diciembre de 2008 de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Ciencia e Innovación

Según el punto 2 del artículo 19 del RD 1393/2007:

2. Para acceder al Programa de Doctorado en su periodo de investigación será necesario estar en posesión de un título oficial de Máster Universitario, u otro del mismo nivel expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior. Además, podrán acceder los que estén en posesión de título obtenido conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, sin necesidad de su homologación, pero previa comprobación de que el título acredita un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles 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 de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros

efectos que el de cursar enseñanzas de Doctorado. Asimismo, se podrá acceder habiendo cumplido alguna de las siguientes condiciones:

a) Haber superado 60 créditos incluidos en uno o varios Másteres Universitarios, de acuerdo con la oferta de la Universidad. De manera excepcional, podrán acceder al periodo de investigación aquellos estudiantes que acrediten 60 créditos de nivel de postgrado que hayan sido configurados, de acuerdo con la normativa que establezca la Universidad, por actividades formativas no incluidas en Másteres Universitarios. Este supuesto podrá darse por criterios de interés estratégico para la Universidad o por motivos científicos que aconsejen la formación de doctores en un ámbito determinado. En todo caso, para la aprobación de este tipo de periodo de formación, será necesario contar con un informe favorable de la agencia evaluadora de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 de este Real Decreto.

b) Estar en posesión de un título de Graduado o Graduada cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario sea de, al menos, 300 créditos”.

Además de los requisitos anteriormente citados para la admisión en el periodo de investigación, en el Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos se aplicará el criterio incluido en el Modelo de Doctorado de la UPM que establece la obligatoriedad de haber superado el periodo formativo definido en el propio Programa de Doctorado. La planificación de este periodo formativo dentro del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos se describe en el Apartado 5 de esta Memoria.

2. Admisión

Los criterios de admisión para ambos periodos son los siguientes.

Admisión al periodo de formación

En particular, y de acuerdo al artículo 20.1 del R.D. 1393/2007, los siguientes títulos garantizan la admisión al periodo de formación de este Doctorado:

- Ingeniero de Telecomunicación
- Ingeniero Informático

así como cualquier otro título que cumpla las condiciones del artículo 16 del R.D. 1393/2007 y que contenga una formación previa suficiente en las competencias definidas como perfil de ingreso en el Máster Universitario en Redes y Servicios Telemáticos.

Una vez cumplidas las condiciones exigidas en el R.D. 1393/2007 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:

- Se valorará la formación académica y el expediente académico, especialmente las titulaciones con competencias y conocimientos relacionadas con las áreas de especialización del Programa de Doctorado.
- Se valorará la colaboración previa en los grupos de investigación del departamento
- Se valorará la experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con las áreas de especialización del Programa de Doctorado.
- Se valorará la entrevista que los candidatos deberán tener con un miembro de la Comisión Académica y de Calidad del Programa de Doctorado.

- Se valorará la acreditación que certifique conocimientos suficientes de lengua inglesa que permitan abordar sin dificultad la docencia impartida en estos idiomas.

En caso de duda, para la admisión de graduados, y si la formación y experiencia del candidato está muy apartada de los temas del Programa de Doctorado, se podrá admitir al candidato previa condición de que supere algunos cursos previos que se le indiquen, y le permitan adquirir las competencias necesarias para realizar el Programa de Doctorado. Todo ello de acuerdo con el procedimiento PR 19 “Acciones de Nivelación” del sistema de Garantía de Calidad de la ETSI de Telecomunicación.

Admisión al periodo de investigación

El “Modelo de Programa de Doctorado UPM”, mediante Resolución Rectoral de 30 de enero de 2009, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad Politécnica de Madrid (BOUPM) establece que:

“En todo caso, para poder pasar al periodo de investigación de un doctorado UPM se requiere:

- 1) Haber cursado al menos 300 ECTS entre grado y posgrado*
- 2) 30 ECTS han de ser de investigación*
- 3) Los 30 ECTS de investigación solo podrán ser reconocidos previo paso por la comisión de doctorado de la UPM.”*

3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

La admisión de un alumno al programa de doctorado lleva asociada la asignación de un profesor del programa de doctorado como tutor docente del alumno durante su periodo de formación. El tutor le asesorará en la elección de los cursos optativos a seleccionar de la lista de cursos del máster y firmará su preinscripción. Sólo podrán realizar la matrícula los alumnos cuya preinscripción en los cursos del máster haya sido firmada por su tutor.

Una vez superado el periodo de formación, en la primera fase del período de investigación, los alumnos seguirán teniendo un tutor que les dirija y aconseje en la especificación de sus primeros trabajos concretos de investigación. Este tutor podrá ser o no el mismo profesor que actuó previamente como tutor docente. El resultado de esta primera fase del periodo de investigación será la preparación del proyecto de tesis en la que se propondrán los objetivos de la misma y el/los director/es, previo acuerdo entre alumno y profesor/es. El director de tesis definirá las líneas de actuación del doctorando, hará un seguimiento periódico de sus trabajos de investigación, analizará los informes anuales de progreso y la validez y el grado de cumplimiento de los objetivos, para determinar si es necesario que el doctorando los actualice, y, finalmente, cuando considere que el alumno ha cumplido razonablemente los objetivos planteados, dará su visto bueno para que se proceda a la tramitación de la defensa de la tesis doctoral.

4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

El Comité Académico del Programa de Doctorado analizará individualmente las solicitudes de transferencias de créditos desde otros programas de doctorado o desde otros másteres afines al de este programa para determinar su posible reconocimiento. Para el reconocimiento se establece un mínimo de 5 y un máximo de 30 créditos

ECTS. En todo caso, quedan excluidos de reconocimiento los créditos correspondientes a los Seminarios de Investigación y al Trabajo de Fin de Máster.

La Universidad Politécnica de Madrid tiene previsto aprobar y publicar su “Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos” durante este curso 2008-09. Dicha Normativa estará accesible en la dirección <http://www.upm.es> a partir del momento de su entrada en vigor.

El reconocimiento a los alumnos admitidos en la titulación, en su caso, de otros créditos cursados en las titulaciones de origen se realizará, a petición del interesado, por la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación en la UPM, y tras la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las que son objeto de las asignaturas y actividades, cuyo reconocimiento se solicite, en el plan de estudios de la titulación de destino en la UPM.

La UPM pondrá en marcha de una base documental, accesible para su consulta por los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, y que facilitará el tratamiento automático de solicitudes realizadas en distintos momentos sobre las mismas materias en planes de estudios de origen y de destino.

La UPM hará públicos, con la debida antelación, los plazos de solicitud de reconocimiento de créditos.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

1. Estructura de las enseñanzas.

Periodo Formativo

El periodo de formación del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos es el programa de Máster Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos por la Universidad Politécnica de Madrid, que está en proceso de verificación por la ANECA.

Período de Investigación

Los alumnos que accedan al periodo investigador, una vez finalizado su periodo de formación, iniciarán su actividad investigadora bajo la supervisión de su director de tesis, que les será asignado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado. El director de tesis definirá los objetivos de la misma, establecerá el plan de trabajo adecuado para su consecución y realizará su seguimiento.

Líneas de Investigación del Programa

Las líneas de investigación del programa se pueden agrupar en tres: una primera que se enmarca en investigación sobre redes de comunicación y especialmente en su planificación y diseño; una segunda que trata sobre diversos aspectos relacionados con la investigación en la ingeniería de servicios telemáticos; y una tercera que se enfoca a servicios que integran redes y servicios telemáticos. Para cada línea, hay unos objetivos de investigación básicos que se concretan en:

- Planificación y Diseño de Redes
 - * Calidad de servicio
 - * Arquitecturas avanzadas de redes.
 - * Redes multiservicio
 - * Gestión integrada de redes y servicios
 - * Cifrado y seguridad
 - * Simulación de redes y evaluación de prestaciones
- Ingeniería de servicios telemáticos
 - * Desarrollo de software de comunicaciones
 - * Arquitectura de servicios telemáticos
 - * Sistemas de tiempo real
 - * Sistemas de información Web
- Servicios finales avanzados
 - * Aplicaciones multimedia interactivas
 - * Multiconferencia, trabajo cooperativo, tele-educación, tele-trabajo
 - * Aplicaciones de sistemas inteligentes, aprendizaje automático
 - * Lingüística computacional y aplicaciones a la web

Estas líneas están en consonancia con los temas de los cinco grupos de investigación consolidados de la Universidad Politécnica de Madrid en los que participan los profesores del programa de doctorado que se reflejan en la Tabla 1. Grupos de

Investigación de la UPM que incluyen a profesores del programa Para cada grupo se indica el investigador responsable del grupo y las líneas de investigación principales de cada uno de ellos (más información en la Web de la UPM).

Grupo	Líneas de investigación	Invest. Responsable
Internet de Nueva Generación		Juan Quemada
	Aplicaciones y sistemas colaborativos en la Web 2.0 Servicios multimedia móviles Trabajo cooperativo, tele-educación Seguridad informática	
Redes y Servicios de Comunicaciones		León Vidaller
	Servicios y Redes por satélite, VSAT, móviles y por difusión de TV Aplicaciones para terminales móviles	
Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet		Julio J. Berrocal
	Diseño de redes multiservicio y aplicaciones avanzadas Modelado y evaluación de prestaciones de sistemas de telecomunicación Gestión de redes, servicios y aplicaciones Seguridad de las comunicaciones Caracterización y evaluación de la calidad de los servicios de telecomunicación	
Sistemas de Tiempo Real y Arquitectura de Sistemas Telemáticos		Juan A. de la Puente
	Arquitectura y gestión de servicios telemáticos Sistemas de tiempo real Desarrollo de servicios para dispositivos con recursos limitados	
Grupo de Sistemas Inteligentes		Gregorio Fernández
	Agentes inteligentes, ontologías, aprendizaje automático Tecnologías semánticas y de mashups para la Web 2.0 Inteligencia de negocio Tecnologías lingüísticas y sus aplicaciones en la Web	

Tabla 1. Grupos de Investigación de la UPM que incluyen a profesores del programa

Existe bastante interdependencia entre los grupos y especialmente entre los que orientan más directamente su investigación sobre las redes (los tres primeros citados) y entre los que se orientan más hacia los servicios (los dos últimos), aunque también hay puntos de conexión entre los tres primeros y los dos últimos cuando se trata de investigar en servicios finales avanzados.

Proyectos de investigación y relación con el programa de doctorado

Las múltiples interrelaciones que existen entre los grupos de investigación se reflejan en los muchos proyectos en los que participan miembros de diferentes grupos, para desarrollar e investigar sobre sistemas complejos y heterogéneos, aportando sus diferentes conocimientos y experiencias en diferentes aspectos del sistema.

El número de proyectos que lideran y/o participan los profesores del programa de doctorado son muy numerosos. En (<http://oasis.dit.upm.es/~doct/proyectos.html>) puede verse un listado de todos ellos con enlaces a información adicional. En la mayoría de estos proyectos participan junto al equipo de la UPM, equipos de otras universidades y de empresas del sector, nacionales o europeas, según el tipo de proyecto.

Para facilitar a los alumnos una visión global de la situación de la tecnología y de los resultados de investigación en el ámbito en el que se enmarcará su tesis, se dará a los alumnos la oportunidad de colaborar en proyectos que se estén desarrollando en otros grupos de investigación distintos al grupo investigador al que pertenece su director, aunque posiblemente sea en el grupo investigador de su director dónde pueda realizar la mayor parte de sus actividades de investigación. La participación en el desarrollo de proyectos en otros grupos dependerá de las posibilidades y las necesidades de incorporación de colaboradores en los proyectos. .

Los alumnos que participen en proyectos de investigación en los que el equipo investigador esté formado por investigadores pertenecientes a diferentes grupos de investigación, como ocurre en muchos casos, no necesitarán cambiar de proyecto para cumplir el criterio de rotación ya que directamente estarán teniendo la oportunidad de conocer y trabajar en líneas y grupos de investigación distintos.

Plan de Difusión de Resultados

Todos los alumnos deberán entregar una copia electrónica de todos los trabajos que vayan realizando a lo largo del programa de doctorado. Esto incluye: trabajos realizados en los cursos del periodo docente, el trabajo de fin de máster, así como las ponencias y artículos publicados derivados de los mismos, los resúmenes anuales de progreso de su tesis, la propia tesis y todas las publicaciones derivadas de la misma. Toda esta documentación se almacenará en un gestor de contenidos y será accesible públicamente a través de un servicio Web.

Criterios de calidad para que un alumno pueda presentar su tesis doctoral

Cuando el doctorando concluya la redacción de su tesis (no definitiva) siguiendo las normas de formato establecidas por la UPM, solicitará a su director (o a sus directores, en caso de codirección) un Informe Positivo para poder iniciar el procedimiento de evaluación previa. Los pasos a seguir serán los siguientes

- 4) ***Solicitud de evaluación previa.*** El doctorando solicitará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado (CAPD) la evaluación previa de su tesis presentando el Informe Positivo de su director, adjuntando todas las publicaciones relacionadas con el tema de la tesis que estén firmadas, entre otros, por el doctorando y su director de tesis.
- 5) ***Requisitos de calidad.*** Para que una solicitud sea admitida a trámite de evaluación previa, la CAPD ha definido como nivel de calidad mínimo que el doctorando tenga, al menos, dos ponencias presentadas y publicadas en los últimos tres años en congresos internacionales, con revisión por pares, sobre aspectos relacionados con el tema de la tesis.

La CAPD, siguiendo las directrices propuestas por la Comisión de Postgrado de Doctorado de la UPM, considerará que la tesis presenta un nivel de calidad suficiente cuando el doctorando tenga publicados en los últimos tres años, al menos dos artículos en revistas con índice de impacto, o bien un artículo y tres ponencias presentadas y publicadas en congresos internacionales de prestigio,

todos ellos sobre algún tema relacionado con la tesis. En tal caso, sin necesidad de más trámites, la CAPD emitirá un Informe Favorable de la tesis.

En el caso de que, a partir de las publicaciones, se pueda comprobar que la tesis tiene el nivel de calidad mínimo pero no se pueda comprobar que alcanza al nivel de calidad suficiente, se pasará al trámite de predefensa.

6) **Predefensa.** Los pasos a realizar son:

- El director de la tesis informará a la CAPD de la fecha y hora fijada para la realización de la predefensa y presentará la relación de miembros que compondrán su tribunal. En dicho Tribunal deberán figurar, como mínimo, tres doctores expertos en el tema y, al menos, uno de ellos deberá formar parte de este programa de doctorado.
- Durante el acto de predefensa deberán estar presentes el/los director/es de tesis y, en su caso, el director. El doctorando expondrá el tema en el tiempo máximo que indique el tribunal y, a continuación, los miembros del tribunal plantearán al doctorando las cuestiones que consideren oportunas.
- Finalizada la predefensa, los componentes del tribunal valorarán los diferentes aspectos de la tesis que determinan su nivel de calidad global y emitirán conjuntamente un informe firmado por todos, recogiendo sus valoraciones y, en su caso, sugerencias para la mejora, e indicando el resultado final de favorable, favorable con indicaciones de mejora, o desfavorable, debidamente razonado y justificado. En este último caso, el doctorando deberá modificar o rehacer el trabajo y volver a realizar la predefensa o el trámite equivalente. En el caso de que sea favorable con indicaciones de mejora, se dejará a criterio del/os director/es de tesis los cambios a introducir en el documento final.

7) **Informes de expertos externos.** No será necesario recabar más opiniones de expertos, si en el Tribunal de evaluación previa figuran, al menos, dos expertos externos al programa. En otro caso, el director de la tesis deberá solicitar informes favorables de doctores expertos externos para complementar el informe de predefensa (dos informes si no hubiera ningún experto externo en el tribunal, sólo uno si un experto externo formase parte del tribunal).

2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La relación de los estudiantes de doctorado con miembros de otros grupos de investigación es una experiencia muy enriquecedora para su periodo de formación. Permite conocer otras formas de trabajar y puntos de vista alternativos sobre cuestiones técnicas. Los grupos de investigación que participan en este programa de doctorado tienen un amplio historial de participación en proyectos europeos, redes de excelencia, asociaciones y congresos técnicos. Estas actividades han permitido establecer relaciones con los grupos de investigación más prominentes, especialmente, en el ámbito europeo e iberoamericano.

La movilidad de los estudiantes de doctorado, se plantea en diferentes niveles. En primer lugar, se estimulará a los estudiantes para que realicen estancias cortas asociadas a proyectos de investigación y a congresos técnicos. En relación a los proyectos europeos, la participación de los estudiantes en reuniones les permite hacer un seguimiento más cercano de la evolución global del proyecto y de los problemas técnicos. Asimismo, esta actividad servirá para adquirir experiencia en la gestión de proyectos de investigación y en la búsqueda de las soluciones técnicas más adecuadas en un entorno de colaboración. En este marco, también son relativamente

frecuentes las estancias cortas para el diseño detallado o integración de los desarrollos, tanto de estudiantes propios como externos.

La asistencia a congresos técnicos es un mecanismo para que conozcan directamente trabajos avanzados de investigación en su área de interés, presentar sus trabajos de investigación y debatir cuestiones técnicas con otros investigadores. La financiación de estas actividades suele estar asociada a los propios proyectos de investigación y a bolsas de viaje ofrecidas por la Universidad, fundamentalmente.

Las estancias más largas permiten la realización de actividades de investigación más complejas en colaboración. Los directores de tesis y la Comisión fomentarán este tipo de estancias cuando sirvan al estudiante para avanzar en su trabajo de investigación y completar su formación. El procedimiento a seguir se basará en la selección de un grupo de investigación afín y de calidad. Las relaciones internacionales de los participantes en este programa de doctorado serán muy útiles para encontrar el centro más adecuado y para facilitar su admisión en el mismo. Igualmente, las relaciones internacionales mencionadas, han servido y servirán para, de forma recíproca, admitir estudiantes de doctorado de otros centros para la realización de estancias en los laboratorios de investigación de los grupos participantes. La financiación se solicitará a la Universidad y administraciones nacionales y autónomas en el marco de convocatorias con este fin. Las becas para la realización del doctorado de estas entidades suelen facilitar la consecución de estas ayudas.

Los profesores del Programa serán normalmente los encargados de gestionar este tipo de estancias. La CAPD complementará esta labor gestionando globalmente los contactos y actividades de los distintos participantes en el programa para conseguir una óptima selección del centro de investigación para alumnos propios y el mejor grupo de investigación, para alumnos externos. Asimismo, coordinará la estancia de éstos para que puedan colaborar con diferentes profesores y mejorar su formación en el periodo de acogida.

La movilidad de profesores seguirá patrones similares a los mencionados previamente. Las actividades internacionales de los grupos de investigación ofrecerán de forma natural oportunidades para la movilidad de profesores. El CAPD tomará las medidas adecuadas para facilitar estas estancias y para que las actividades relacionadas con el programa de doctorado no se vean interrumpidas.

Plan de obtención de recursos para movilidad del programa

Una de las principales actividades que incluye el plan de obtención de recursos para movilidad de profesores y alumnos del programa de doctorado es la de acudir a las convocatorias públicas de ayudas a la movilidad, tanto las procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación, como las que publica la Universidad Politécnica de Madrid, algunas de ellas abiertas a lo largo de todo el año.

Una convocatoria de interés para los programas con mención de Calidad es la que publica anualmente la Secretaría de Estado de Universidades para facilitar la movilidad de profesores visitantes y de estudiantes en programas de doctorado que hayan obtenido la Mención de Calidad y para la Mención Europea en el título de doctor.

La Universidad Politécnica de Madrid, por su parte, ofrece ayudas complementarias con sus convocatorias de ayudas de movilidad para estudiantes en dos modalidades: a) para la movilidad de estudiantes en programas de doctorado que hayan obtenido la mención de calidad, y b) para la movilidad para estudiantes para la obtención de la Mención Europea en el Título de Doctor (para cualquier programa de doctorado). Otra

posibilidad es la convocatoria, abierta todo el año, de Ayudas para Estancias Breves en España y en el extranjero de los beneficiarios de los programas de Ayudas para becas y contratos de personal de investigación en formación de la UPM.

Acuerdos de colaboración

No se han establecido acuerdos de colaboración con otros centros o instituciones que definan formas concretas de colaboración en la impartición de este máster.

Sin embargo, el departamento y los grupos de investigación que forman parte del mismo, tienen establecidas relaciones de colaboración con otros muchos grupos investigadores nacionales y europeos, que abarcan ámbitos más amplios que el del máster. Es seguro que, como ha venido ocurriendo durante muchos años con respecto al programa de doctorado actual, estas relaciones se plasmarán en acuerdos de colaboración concreta para el máster, especialmente en la realización de Jornadas de Formación conjuntas, movilidad de profesores y movilidad de alumnos.

6. PERSONAL ACADÉMICO

1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

Categoría y experiencia del profesorado participante **Anexo**

En el Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos participarán profesores doctores con dedicación exclusiva (salvo un profesor asociado), con una dilatada experiencia docente e investigadora en su mayoría y, en menor medida pero suficiente, experiencia profesional. De los 28 profesores que participan en el programa, 8 son Catedráticos de Universidad, 19 son profesores Titulares de Universidad y uno es actualmente Profesor Asociado, habilitado para Profesor Titular de Universidad, categoría a la que espera obtener cuando se produzca una vacante.

Respecto a la experiencia docente e investigadora de los profesores, los 8 Catedráticos de Universidad tienen una media de 3 sexenios de investigación y de 4 quinquenios docentes, y todos llevan más 20 años participando y dirigiendo proyectos de investigación, habiendo dirigido varias tesis y publicado sus resultados en revistas y congresos de prestigio en el área. Los 19 profesores titulares de universidad tienen una media de 1,2 sexenios de investigación y de 2,1 quinquenios docentes.

Todos los profesores, excepto 2, pertenecen a alguno de los grupos de investigación consolidados de la UPM, la mayoría de ellos con más de quince años de experiencia, participando y dirigiendo proyectos de investigación y tesis. Todos ellos llevan bastantes años participando en el actual programa de doctorado con Mención de Calidad, por lo que tienen ya una experiencia notable en la formación de investigadores. y todos ellos participarán en principio tanto en la fase de formación como en la de investigación.

La Tabla 2 muestra un resumen del tipo de profesores participantes

	Catedráticos	Titulares de Universidad	Asociados
Número	8	19	1 (habilitado PTU)
Sexenios (media)	3	1,2	
Quinquenios	4	2,1	
Experiencia investigadora	> 20 años	>15 años	> 8 años
Experiencia formación investigación	>15 años	>10 años	> 4 años
Experiencia profesional	suficiente	mínima	> 8 años

Tabla 2. Experiencia de los profesores participantes en el programa

Por tanto, el programa dispone de buenos formadores de doctores, con mucha experiencia docente en la impartición de cursos de postgrado de carácter investigador (también en postgrados académicos y profesionales) y con experiencia en la tutela de trabajos de investigación. Muchos han dirigido o están dirigiendo tesis y han presidido o participado en tribunales de Tesis y de Suficiencia Investigadora, con lo que también tienen en la evaluación de trabajos de investigación y de tesis.

Asignación y reconocimiento de la carga docente

Todos los profesores que participan en el programa de doctorado lo harán conjuntamente en la fase de formación y en la de investigación.

Tanto el Consejo de Departamento como la Junta de Escuela han emitido informes favorables sobre la asignación y, en su caso, reconocimiento de la carga docente.

2. Otros recursos humanos disponibles

Respecto al personal de apoyo al programa de doctorado, para las tareas administrativas se cuenta con la colaboración de la secretaria académica del departamento, que compatibiliza esta actividad con el resto de sus actividades de apoyo a la docencia de grado.

El departamento cuenta además con la colaboración del personal del centro de cálculo del departamento, que se responsabiliza de la gestión de la red y los servicios del departamento, de los sistemas informáticos de profesores, los de los laboratorios de investigación y los de los laboratorios docentes (dependientes del departamento). Especialmente importante para el programa de doctorado es su apoyo a la gestión del sitio Web y al servidor *Moodle* en el que se recoge la información de los cursos y se gestionan sus actividades.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

En la Tabla 3 se resumen los espacios que el Departamento de Ingeniería Telemática tiene asignados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y que se utilizarán para la realización de actividades docentes y de investigación del programa de doctorado.

Utilización del espacio	Número	Superficie (m²)
Zona I+D	28 módulos	1000
Despachos	22	352
Laboratorios docentes	2	405
Aula	1	75
Salas de reunión	2	38,5

Tabla 3. Espacios de la ETSIT asignados al DIT

La utilidad preferente del aula será la impartición de clases presenciales y seminarios de este máster de investigación (como lo ha sido hasta ahora de los cursos de doctorado). El aula cuenta con medios informáticos y de proyección y tiene conexión de internet fija e inalámbrica.

Para la realización de trabajos en grupo e incluso para algunas presentaciones, se utilizarán las dos salas de reuniones que cuentan también con proyector y conexión a internet.

Los diferentes grupos investigadores tienen habilitados en sus zonas de I+D, espacios para que los alumnos del máster puedan realizar trabajos de investigación en colaboración con los miembros de los grupos.

En caso necesario, especialmente cuando se produzca un solape de actividades que requieran aulas auxiliares con capacidad para el número total de alumnos del máster, se solicitaría la asignación temporal de las aulas que el centro tiene reservadas para estos fines.

El centro de cálculo del departamento facilita credenciales a todos los alumnos del máster para acceder a los cursos instalados en el servidor moodle.

Los alumnos del máster pueden utilizar la biblioteca del centro que está abierta las 24 horas del día, todos los días del año, salvo unas pocas excepciones. El acceso a la biblioteca puede ser físico o virtual. En la biblioteca existen unos lugares de reunión que se pueden reservar para que pequeños grupos de alumnos puedan realizar reuniones de trabajo.

Los grupos investigadores tienen también sus bibliotecas con libros y revistas de su especialidad.

Con todo ello, se garantiza que los medios materiales son suficientes y accesibles, es decir, cumplen los criterios de accesibilidad universal y de diseño para todos.

La Universidad Politécnica de Madrid, tiene definidos mecanismos para garantizar la revisión y mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad, recogidos en los procedimientos PR23 – Gestión de los Servicios y PR24 – Plan de Mantenimiento, que han sido adaptados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

Periódicamente el centro y el departamento realizan actualizaciones de los recursos informáticos y de los medios audiovisuales.

Salvo este tipo de renovaciones periódicas, no hay previsión de adquisición de nuevos recursos materiales ni de servicios, ya que se los actualmente disponibles se consideran suficientes.

8. RESULTADOS PREVISTOS

1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Para definir los indicadores de los resultados previstos se han tenido en cuenta los criterios definidos por la UPM en su Modelo de Programa de Doctorado UPM. Los valores estimados para cada indicador se han obtenido considerando los datos de resultados del programa de doctorado y las tendencias en los últimos cinco años.

Los indicadores de resultados se agrupan por fases, siguiendo las mismas indicaciones del Modelo de Programa de Doctorado UPM.

Los resultados previstos para la fase de formación se muestran en la Tabla 4.

Fase de Formación	Valor
tasa de graduación	$\geq 80\%$
tasa de abandono	$< 30\%$
tasa de eficiencia	$\geq 1,5$
# estudiantes que finalizan formación por # matriculados	$\geq 60\%$

Tabla 4. Tasas prevista para la fase formativa

La Tabla 5 recoge las tasas de resultados, productividad y movilidad de la fase de investigación del programa de doctorado, estimados a partir de los datos de los últimos cinco años.

Fase de Investigación	Valor
tasa de graduación	$\geq 50\%$
tasa de abandono	$> 40\%$
tasa de eficiencia	< 5
#tesis leídas por # profesores	$> 0,5$
productividad de las tesis	> 1
productividad del programa (por año)	
tesis activas por # profesores por año	3
finalizan formación por # matriculados por año	$> 80\%$
# publicaciones (nivel 1er tercio) por #profesores por año	$> 0,5$
movilidad internacional	$\geq 10\%$

Tabla 5. Tasas previstas para la fase de investigación

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La calidad del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Telemáticos se define como un proceso iterativo con cuatro tareas: planificar, implantar, valorar (es decir, medir) y evaluar (proponer mejoras, que de nuevo deben ser planificadas, implantadas, etc.).

El Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos es el responsable del Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la UPM y por tanto es el máximo responsable que se lleven a cabo estas cuatro tareas para garantizar la calidad del programa. Pero algunos de los componentes indispensables para la impartición del programa de doctorado dependen de otros ámbitos. Eso es así principalmente en lo que respecta a los medios materiales y servicios, que dependen del Centro, la Escuela Técnica Superior de ingenieros de Telecomunicación, donde se imparten los cursos y se realizan los trabajos de investigación, y el personal académico y de ayuda a la docencia que depende directamente de la Universidad Politécnica de Madrid.

Tanto a nivel de universidad como de centro se ha definido un Sistema de Garantía Integral de la Calidad (SGIC), aún pendiente de ser auditado por la ANECA, que especifica los órganos responsables, los grupos de interés, los procedimientos y procesos en los que se definen los mecanismos de recogida, análisis, evaluación y mejora de la calidad de los diferentes aspectos relacionados con el programa (acceso, tutorías, movilidad, enseñanza, satisfacción de los grupos de interés, profesorado, medios materiales y servicios, o difusión de resultados).

En este apartado se incluyen únicamente los aspectos del sistema de garantía de la calidad que son responsabilidad del departamento de ingeniería de Sistemas Telemáticos.

Comisión Académica del Programa de Doctorado

El órgano responsable del Programa de Doctorado será la *Comisión Académica del Programa de Doctorado* (CAPD), integrada por profesores doctores participantes en el programa. Actualmente la Comisión está formada por cinco miembros, presidente, secretario y tres vocales, nombrados por el Consejo de Departamento y seleccionados en virtud de su representatividad de diferentes grupos de investigación y estamentos. Cuando este nuevo programa de doctorado sea aprobado, se renovará la CAPD de forma que sus miembros sean elegidos por y entre los profesores doctores del programa, y los miembros elegidos para formar parte de la CAPD elegirán a su presidente y este designará a su secretario, de acuerdo con lo previsto en el Modelo de Doctorado y en los Estatutos de la UPM.

La CAPD será responsable de todo lo previsto en la legislación vigente sobre elaboración, autorización y defensa de la tesis doctoral y, consecuentemente, propondrán a la Comisión de Posgrado de Doctorado de la UPM, de acuerdo al Reglamento de Elaboración de Tesis Doctoral de la UPM, los alumnos que deberán ser desvinculados de los programas de doctorado.

Para gestionar de manera más eficaz la realización de las tareas orientadas a garantizar la calidad del programa, se ha definido un Equipo de Calidad (EC) dependiente de la CAPD, formado por cuatro miembros: el presidente de la CAPD, el coordinador del programa de doctorado y dos profesores doctores del programa con experiencia en garantía de calidad. Las decisiones de este equipo son ratificadas por la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

Recogida y análisis de información para la definición del programa

Como paso previo, el equipo de calidad ha realizado la valoración y evaluación del plan actual, recabando información de alumnos actuales, en cursos, en trabajos y en fase de realización de la tesis, de alumnos egresados (de los últimos cinco años), de profesores y de centros de investigación en los que desarrollan su trabajo la mayoría de los doctores de nuestro programa. La información de alumnos y profesores se ha recogido a partir de encuestas y ha servido, al mismo tiempo para validar el modelo de encuesta y sus indicadores. La información de los centros de investigación se ha obtenido de reuniones informales y de informes elaborados por entidades públicas y privadas del sector de la ingeniería telemática sobre la calidad de la formación de los doctores y sus implicaciones en su rendimiento.

Con las propuestas de mejora obtenidas, el equipo ha realizado la planificación del nuevo programa de doctorado que se quiere implantar a partir del curso 2009-2010, contando con la colaboración del resto de profesores implicados.

Mecanismos de supervisión del Programa

Una vez implantado el programa, el equipo de calidad debe responsabilizarse de definir y utilizar los mecanismos de supervisión del programa de Doctorado. De nada sirve planificar bien el programa si no se valoran y evalúan sus resultados y si, tras conocer éstos, no se busca mejorarlo. La gestión de calidad, exige la mejora continua y en este proceso, la tarea de evaluación sólo tiene sentido si va dirigida a la mejora, es decir, si se trata de un mecanismo sistemático de diagnóstico, evaluación e identificación de las fortalezas y debilidades del programa, que contribuya a la toma de decisiones para mejorar la calidad. Las evaluaciones regulares y sistemáticas deben permitir el análisis de posibles desviaciones respecto a lo planificado, así como la detección de las posibles áreas de mejora.

El objetivo que el equipo de calidad plantea como mecanismo de supervisión es medir la calidad percibida por los usuarios del programa de doctorado, principalmente alumnos, profesores, y centros de investigación. Por supuesto, también deberán tenerse en cuenta los criterios de calidad exigidos por los organismos oficiales de los que depende la aprobación del programa de doctorado, el MICINN, la ANECA y el Vicerrectorado de Doctorado de la Universidad Politécnica de Madrid.

La definición de los indicadores de calidad que se reflejan en los diferentes tipos de encuestas, se ha realizado teniendo en cuenta los objetivos establecidos para este programa.

Procedimientos para la valoración (obtención de datos)

Las fuentes de información con las que se valorará la calidad del programa de doctorado serán los alumnos (actuales y egresados), los profesores, y entidades externas relacionadas con el programa.

Opinión de los alumnos

Para recabar la opinión de los alumnos se han elaborado tres modelos de encuesta, cuyos indicadores se han seleccionado teniendo en cuenta los objetivos definidos para este programa de doctorado.

- una encuesta a los actuales alumnos de doctorado, en la que pueden valorar la calidad de diferentes aspectos del programa (objetivos, estructura, contenidos, actualidad, interés, medios, etc.) susceptibles de mejora.

- una encuesta a los actuales alumnos de doctorado sobre los profesores de los cursos y de los trabajos tutelados que están realizando o han realizado (conocimiento, calidad investigadora, capacidad motivadora, medios utilizados, coordinación, etc.)
- una encuesta a alumnos egresados para recabar su opinión con la perspectiva del tiempo y obtener información referente a la repercusión de los estudios cursados en el ámbito laboral y formativo de los estudiantes, conocer su grado de satisfacción sobre el programa y detectar los puntos fuertes/débiles del mismo respecto al programa de formación.

Para facilitar la recogida de información y su procesamiento, los diferentes tipos de encuesta se pondrán a disposición de sus destinatarios en la web del programa de doctorado, aunque sólo se activarán en el periodo de recogida de datos convenientemente anunciado, garantizándose el anonimato y una sola encuesta por persona. En el servidor moodle asociado al programa pueden verse con detalle los aspectos que se pueden valorar en los diferentes tipos de encuesta previstos.

Además de la información directamente solicitada a los alumnos a través de encuestas, el programa de doctorado pone a disposición de los alumnos, a través de su página web, mecanismos de atención a consultas, sugerencias y reclamaciones, atendidas, según el contexto, por la secretaría del programa de doctorado, por los profesores, o por la Comisión Docente del departamento. Los alumnos tienen además a su disposición en el servidor moodle foros de discusión y blogs donde pueden debatir y comentar asuntos de interés común.

Valoración y evaluación del profesorado

La opinión de profesores se recoge con un cuarto tipo de encuesta para medir su grado de satisfacción sobre el programa. Además, la evaluación del profesorado se complementa con la recogida anual de resultados de la actividad investigadora de los profesores para medir la calidad media y detectar puntos de mejora

Informes externos

El equipo de calidad considera de gran interés la valoración de la calidad percibida por los centros de investigación, públicos y privados, en los que trabajan doctores procedentes de nuestro programa de doctorado y de otros programas de doctorado, con los que compararlos. La obtención de esta información no es sistemática pero se buscan vías que faciliten la obtención de información. Por un lado, se pueden analizar los informes que, con cierta periodicidad, son elaborados tanto por organismos oficiales (Comunidad de Madrid, MEC, Universidades...) como por fundaciones ligadas a entidades privadas. Se considera especialmente interesante la información que se puede obtener de las cátedras de empresas ubicadas en la escuela, con las que el programa de doctorado mantiene relaciones periódicas.

Criterios y procedimientos de actualización y mejora del programa

Para realizar las actividades encaminadas a garantizar la calidad del programa, el equipo de calidad mantendrá reuniones periódicas y al menos dos de ellas serán obligatorias: reunión antes de comenzar cada curso académico para fijar la planificación y los criterios de valoración y reunión al finalizar el curso para preparar la elaboración de un informe de evaluación de resultados con indicación de los puntos fuertes y débiles detectados y un plan estratégico de mejora a aplicar para el curso siguiente.

Información adicional sobre el programa y sus cursos

El programa de doctorado mantiene un sitio web, actualizado cada curso académico, (<http://dit.upm.es/doct/>) con información detallada sobre el programa (objetivos, líneas de investigación, organización, lista de cursos, calendario), sobre cada uno de los cursos ofrecidos (profesorado, resumen del programa, fechas de impartición, criterios de evaluación, etc.) y de forma especial sobre el *Seminario de Investigación*, sobre la suficiencia investigadora (normas y criterios aplicables para su obtención), sobre la realización de la tesis (actuaciones que deben llevarse a cabo para cumplir todos los trámites de desarrollo y defensa de la tesis doctoral, normativas, formularios, etc.) y sobre el plan de aseguramiento de la calidad (plan, encuestas, etc.).

Además los cursos cuentan con su propia página web en la que se presentan objetivos, programa, normas, calendario, criterios de evaluación y material didáctico (bibliografía, direcciones de interés, transparencias de clase, trabajos de alumnos, etc). Durante la impartición de los cursos, todos cuentan con un espacio en el entorno de gestión de cursos Moodle, disponible en el departamento (y en la UPM) en el que se pone a disposición de los alumnos toda la información relevante para el curso, facilidades para entrega de trabajos, foros de discusión, etc..

Criterios de suspensión del programa de doctorado

Se seguirán los procedimientos definidos al respecto en el sistema de garantía de calidad del centro.

10. Calendario de implantación

1. Cronograma de implantación de la titulación

El Programa de Doctorado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos se implantará el próximo curso 2009-2010, si el programa está verificado. Todos los alumnos de nuevo ingreso en el curso 2009-2010 formarán parte de este nuevo programa definido de acuerdo al RD 1393/2007.

2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

A los alumnos matriculados en cursos anteriores en el programa de doctorado que no hubieran completado su fase de formación, se les garantizará su continuidad en el programa de doctorado, bien permitiéndoles continuar con el programa de formación del plan antiguo, o bien posibilitando su pase al nuevo título de máster, cursando las materias equivalentes en contenidos y número de créditos. La Comisión Académica del Programa de Doctorado elaborará un cuadro de equivalencias entre los cursos del máster y los del plan antiguo. En el caso de que el contenido de un curso del máster se solape en más del 70% con el contenido de un curso del programa anterior, la formación de los alumnos del plan antiguo se realizará conjuntamente con el correspondiente curso del plan nuevo.

Un criterio similar se aplicará a los alumnos que hubieran completado los cursos de la fase docente pero no la fase de trabajos tutelados. También tendrían las dos opciones de mantenerse en el plan anterior o incorporarse al nuevo programa basado en el máster.

A los alumnos que hayan finalizado los trabajos tutelados pero no hayan obtenido el diploma de estudios avanzados se les dará la oportunidad de otras dos convocatorias más, en febrero de 2010 y en junio de 2010 para realizar la prueba de suficiencia investigadora. Los alumnos que hayan superado ya esta prueba en el momento en que se implanten los nuevos estudios de máster, pasarán directamente al nuevo programa de doctorado adaptado al RD 1393/2007.

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

El programa de doctorado actual que corresponde a la normativa definida en el RD 778/1998 no admitirá nuevos alumnos en el curso 2009-2010. Su extinción será completa en el curso 2011-2012 o antes, si todos los alumnos del programa antiguo han finalizado su periodo de formación y conseguido el DEA, o se han pasado al nuevo programa.

ANEXO. Lista de profesores participantes

Apellidos	Nombre	Grupo de Investigación de la UPM
Alañón Rica	M ^{ra} Teresa	<i>(pertenece al ICE de la UPM)</i>
Alonso Muñoz	Alejandro	Sist. de tiempo real y architect. de servicios telemáticos
Álvarez-Campana	Manuel	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Berrocal Colmenarejo	Julio	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Costilla Rodríguez	Carmen	<i>(no forma parte de ningún grupo de la UPM)</i>
Dueñas López	Juan Carlos	Sist. de tiempo real y architect. de servicios telemáticos
Fernández del Campo	Ángel	Redes y Servicios de Comunicaciones
Fernández Cambroner	David	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Fernández Fernández	Gregorio	Grupo de Sistemas Inteligentes
Garijo Ayestarán	Mercedes	Grupo de Sistemas Inteligentes
González Cristóbal	José Carlos	Grupo de Sistemas Inteligentes
González Vidal	Francisco	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Goñi Menoyo	José Miguel	Grupo de Sistemas Inteligentes
Iglesias Fernández	Carlos A.	Grupo de Sistemas Inteligentes
Martínez Mas	Antonio	Redes y Servicios de Comunicaciones
Miguel Nieto	Carlos	Redes y Servicios de Comunicaciones
Miguel Cabello	Miguel A. de	Sist. de tiempo real y architect. de servicios telemáticos
Pastor Martín	Encarnación	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Puente Alfaro	Juan A. de la	Sist. de tiempo real y architect. de servicios telemáticos
Quemada Vives	Juan	Internet de Nueva Generación
Robles Valladares	Tomás	Internet de Nueva Generación
Ruiz Piñar	Fco. Javier	Redes y Servicios de Comunicaciones
Salvachúa Rodríguez	Joaquín	Internet de Nueva Generación
Sedano Ruiz	Marifeli	Grupo de Sistemas Inteligentes
Vázquez Gallo	Enrique	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Vidaller Sisó	León	Redes y Servicios de Comunicaciones
Villagrà González	Víctor	Redes y Servicios de Telecomunicación e Internet
Yelmo García	Juan Carlos	Sist. de tiempo real y architect. de servicios telemáticos