

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 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

| UNIVERSIDAD SOLICITANTE | | CENTRO | CÓDIGO CENTRO |
|--|--|---|---------------|
| Universidad Complutense de Madrid | | Facultad de Informática | 28042899 |
| NIVEL | | DENOMINACIÓN CORTA | |
| Máster | | Métodos Formales en Ingeniería Informática / Formal Methods in Computer Science | |
| DENOMINACIÓN ESPECÍFICA | | | |
| Máster Universitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática / Formal Methods in Computer Science por la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid | | | |
| RAMA DE CONOCIMIENTO | | CONJUNTO | |
| Ingeniería y Arquitectura | | Nacional | |
| CONVENIO | | | |
| Convenio de Cooperación Académica entre las universidades UAM, UCM y UPM, octubre de 2017 | | | |
| UNIVERSIDADES PARTICIPANTES | | CENTRO | CÓDIGO CENTRO |
| Universidad Autónoma de Madrid | | Escuela Politécnica Superior | 28048397 |
| Universidad Politécnica de Madrid | | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos | 28027114 |
| HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS | | NORMA HABILITACIÓN | |
| No | | | |
| SOLICITANTE | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Pilar Herreros de Tejada Macua | | Vicerrectora de Estudios | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 16532134X | |
| REPRESENTANTE LEGAL | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Pilar Herreros de Tejada Macua | | Vicerrectora de Estudios | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 16532134X | |
| RESPONSABLE DEL TÍTULO | | | |
| NOMBRE Y APELLIDOS | | CARGO | |
| Daniel Mozos Muñoz | | Decano | |
| Tipo Documento | | Número Documento | |
| NIF | | 13110496J | |
| 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 |
| Rectorado. Avda.Séneca, 2 | | 28040 | Madrid |
| E-MAIL | | PROVINCIA | TELÉFONO |
| eesiem@ucm.es | | Madrid | 913941440 |

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 8 de noviembre de 2017 |
| | Firma: Representante legal de la Universidad |

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

| NIVEL | DENOMINACIÓN ESPECÍFICA | CONJUNTO | CONVENIO | CONV. ADJUNTO |
|--------|--|----------|----------|--------------------------|
| Máster | Máster Universitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática / Formal Methods in Computer Science por la Universidad Autónoma de Madrid; la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid | Nacional | | Ver Apartado 1: Anexo 1. |

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

| RAMA | ISCED 1 | ISCED 2 |
|---------------------------|----------------------------|-------------|
| Ingeniería y Arquitectura | Ciencias de la computación | Matemáticas |

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Fundación para el Conocimiento Madrimasd

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Complutense de Madrid

LISTADO DE UNIVERSIDADES

| CÓDIGO | UNIVERSIDAD |
|--------|-----------------------------------|
| 010 | Universidad Complutense de Madrid |
| 023 | Universidad Autónoma de Madrid |
| 025 | Universidad Politécnica de Madrid |

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

| CÓDIGO | UNIVERSIDAD |
|------------------|-------------|
| No existen datos | |

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

| CRÉDITOS TOTALES | CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS | CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 60 | | 0 |
| CRÉDITOS OPTATIVOS | CRÉDITOS OBLIGATORIOS | CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER |
| 30 | 18 | 12 |

LISTADO DE ESPECIALIDADES

| ESPECIALIDAD | CRÉDITOS OPTATIVOS |
|------------------|--------------------|
| No existen datos | |

1.3. Universidad Politécnica de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|--------------------|---|
| CÓDIGO | CENTRO |
| 28027114 | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos |

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
|---|----------------|-------------|
| PRESENCIAL | SEMIPRESENCIAL | A DISTANCIA |
| Sí | No | No |

| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |
| 15 | 15 | |
| | TIEMPO COMPLETO | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 38.0 | 60.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| | TIEMPO PARCIAL | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 24.0 | 37.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012_Planes_posteriores_RD1393_2007_Grado.pdf | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |

1.3. Universidad Complutense de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|--------------------|-------------------------|
| CÓDIGO | CENTRO |
| 28042899 | Facultad de Informática |

1.3.2. Facultad de Informática

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| PRESENCIAL | SEMPRESENCIAL | A DISTANCIA |
| Sí | No | No |
| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |
| 15 | 15 | |
| | TIEMPO COMPLETO | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 36.0 | 60.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| | TIEMPO PARCIAL | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 18.0 | 35.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://pendientedemigracion.ucm.es/bouc/pdf/902.pdf | | |

| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
|-------------------------------|------------|-----------|
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |

1.3. Universidad Autónoma de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|--------------------|------------------------------|
| CÓDIGO | CENTRO |
| 28048397 | Escuela Politécnica Superior |

1.3.2. Escuela Politécnica Superior

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| PRESENCIAL | SEMPRESENCIAL | A DISTANCIA |
| Sí | No | No |
| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS | | |
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | |
| 15 | 15 | |
| TIEMPO COMPLETO | | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 36.0 | 60.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| TIEMPO PARCIAL | | |
| | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA |
| PRIMER AÑO | 24.0 | 36.0 |
| RESTO DE AÑOS | 0.0 | 0.0 |
| NORMAS DE PERMANENCIA | | |
| http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242665181069/listadoSimple/Permanencia.htm | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

| 3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
|--|
| BÁSICAS |
| CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |
| CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades |
| CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. |
| GENERALES |
| CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática. |
| CG4 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática. |
| CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos. |
| CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática. |
| 3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES |
| CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas. |
| CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo. |
| CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación. |
| CT4 - Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información. |
| CT5 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. |
| 3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS |
| CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle. |
| CE2 - Capacidad para utilizar de forma competente las herramientas existentes de demostración automática y asistida de teoremas y de propiedades matemáticas. |
| CE3 - Capacidad para utilizar técnicas y herramientas avanzadas, automáticas y asistidas, para verificar formalmente que un programa o sistema informático satisface las propiedades lógicas previamente especificadas. |
| CE4 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan automáticamente propiedades de los programas, utilizando tan solo el texto fuente de los mismos. |
| CE5 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan propiedades de los programas, mediante su ejecución en un conjunto de casos cuidadosamente seleccionado. |
| CE6 - Capacidad para utilizar modelos de cómputo alternativos a los convencionales, tales como la computación cuántica, los sistemas de reescritura, las máquinas abstractas, la programación con restricciones o los algoritmos bio-inspirados. |
| CE7 - Capacidad para aplicar técnicas matemáticas a problemas informáticos relevantes, tales como el diseño de protocolos criptográficos seguros, la construcción de modelos formales del software, o el diseño de sistemas que aprenden automáticamente durante su ejecución. |

CE8 - Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, y la calidad final de los productos.

CE9 - Capacidad para realizar un trabajo individual que recoja la integración de conocimientos adquiridos en la totalidad del máster y capacidad para defenderlo públicamente ante un tribunal

CE10 - Capacidad para la modelización matemática, el cálculo y la simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Con respecto al acceso al máster, según los Reales Decretos 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, 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 perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster. 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.

La Comisión Académica del máster, presidida por el Coordinador, será la encargada de gestionar el procedimiento de admisión al Máster en Métodos Formales en la Ingeniería Informática y llevará a cabo el proceso de selección necesario para garantizar que los estudiantes admitidos cumplen las condiciones que se detallan a continuación.

Con respecto a la admisión, en primer lugar podrán ser admitidos **directamente** al máster todos aquellos graduados que hayan adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 del Anexo II de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades (B.O.E. 4 de agosto de 2009) por el que se establecen las recomendaciones para la verificación de los títulos universitarios oficiales vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática. Tales competencias son adquiridas en particular al obtener

- el Grado en Ingeniería Informática
- el Grado en Ingeniería del Software
- el Grado en Ingeniería de Computadores

que se imparten en la actualidad en los respectivos centros del máster, así como cualquier otro grado oficial vinculado con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática. Por esta misma razón, también podrán ser admitidos directamente los poseedores de títulos equivalentes a cualquiera de los anteriores expedidos por una institución de educación superior perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, así como los ingenieros y licenciados en Informática, de acuerdo con las ordenaciones anteriores de los estudios universitarios en España.

Podrán ser admitidos **directamente** al Máster en Métodos Formales en la Ingeniería Informática los solicitantes con títulos obtenidos en sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación, previa comprobación por la Comisión Académica de que aquellos acreditan un nivel de formación en Informática equivalente a los títulos universitarios oficiales españoles mencionados anteriormente.

En segundo lugar, también podrán ser admitidos al Máster en Métodos Formales en la Ingeniería Informática los titulados en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión o en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, de acuerdo con las ordenaciones anteriores de los estudios universitarios en España, **con complementos formativos** que les serán asignados por la Comisión de Posgrado en función de la formación previa acreditada por el estudiante, de forma que se adquieran las competencias adecuadas, indicadas en el párrafo anterior. De la misma forma, podrán ser admitidos con complementos formativos los graduados en Matemáticas que tengan un perfil que incluya suficientes asignaturas de informática.

Adicionalmente, se exigirá un conocimiento de inglés a nivel del certificado B2 para cursar el máster. El conocimiento del castellano no es imprescindible aunque sí aconsejable, porque ocasionalmente alguna asignatura optativa podrá ofrecerse solo en esta lengua.

Para valorar las solicitudes de admisión al máster, la Comisión Académica tendrá en cuenta el expediente académico en la titulación de acceso (40-60%), el currículum vitae del estudiante (20-30%) y la adecuación del perfil del candidato a los objetivos y del programa (20-30%). Antes de la admisión a cada curso académico se publicará el baremo concreto que se aplicará ese año. En general, a méritos equivalentes, tendrán prioridad los estudiantes con titulaciones de acceso que no requieran complementos formativos.

Dado el perfil de las enseñanzas no se prevén necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad que impliquen adaptaciones curriculares.

A continuación, reproducimos la parte relevante de los criterios y normativas de acceso de cada una de las tres universidades participantes.

4.2.1 Normativa de la UCM

Acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 10 de noviembre de 2008 en el que se aprueba el procedimiento de admisión a estudios de Máster.

I.- Procedimiento.

Primero. Convocatoria.

Anualmente la Universidad Complutense de Madrid publicará la convocatoria del proceso de admisión a los estudios de máster, donde se especificará el número de plazas ofertadas en cada uno de los estudios de máster, así como los plazos y procedimientos para la presentación de solicitudes, y la documentación que haya de acompañar a las mismas.

Es competencia del Rector de la UCM, o del Vicerrector en quien delegue, la convocatoria y resolución del proceso de admisión a los estudios de máster en esta Universidad.

Segundo. Preinscripción.

Los estudiantes formalizarán la preinscripción en el modelo normalizado que al efecto establezca la Universidad Complutense de Madrid, donde, por orden de preferencia, podrán solicitar su admisión a un máximo de seis enseñanzas de máster. Los estudiantes sólo podrán presentar una única solicitud de preinscripción; la presentación de dos o más solicitudes conllevará la nulidad de todas ellas.

Tercero. Prueba de acceso.

Los másteres podrán establecer en su plan de estudios una prueba de evaluación específica de las aptitudes personales o de los conocimientos de quienes soliciten acceder al mismo. En su caso, la Universidad convocará estas pruebas anualmente, con la suficiente antelación y coordinación con el proceso de admisión. Los aspirantes que realicen esta prueba podrán ser calificados como aptos o no aptos. La superación de la misma tendrá una validez de tres años.

Cuarto. Reserva de plazas.

La Universidad Complutense de Madrid reservará un número determinado de plazas para ser adjudicadas entre los estudiantes con discapacidad, o calificados como deportistas de alto nivel.

Las plazas objeto de reserva para estos estudiantes que queden sin cubrir serán acumuladas a las ofertadas por la Universidad por el régimen general, en cada una de las convocatorias.

La ordenación y adjudicación de las plazas reservadas se realizará atendiendo a los criterios de valoración que sean de aplicación a cada máster.

Quinto. Plazas reservadas a estudiantes con discapacidad.

Se reservará un 5 por 100 de las plazas disponibles para los estudiantes que tengan reconocido un grado de minusvalía igual o superior al 33 por 100, o padezcan menoscabo total del habla o pérdida total de audición así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a las condiciones personales de discapacidad que durante su escolarización anterior hayan precisado recursos extraordinarios.

Sexto. Plazas reservadas a deportistas.

Se reservará un 3 por 100 de las plazas disponibles para los estudiantes que, reuniendo los requisitos académicos correspondientes, el Consejo Superior de Deportes califique y publique como deportistas de alto nivel antes del 15 de junio del año en curso, o que cumplan las condiciones que establezca el Consejo de Universidades.

Los centros que impartan másteres relacionados con las enseñanzas en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, o estudios relacionados con la actividad física y el deporte, podrán reservar un cupo adicional equivalente como mínimo al cinco por ciento de las plazas ofertadas para los deportistas de alto nivel.

Séptimo. Resolución de la convocatoria y de las reclamaciones.

Por resolución del Rector o del Vicerrector en quien delegue, la Universidad publicará la relación de la adjudicación de las plazas ofertadas para sus estudios de máster en la forma prevista en la convocatoria.

Los interesados podrán reclamar ante el Rector en los tres días siguientes a la publicación oficial de la relación de adjudicación de plazas. Las reclamaciones serán presentadas ante el Vicerrectorado competente, el cual, tras la comprobación de las alegaciones efectuadas por el interesado, procederá a elevar la correspondiente propuesta de resolución de reclamación.

II.- Adjudicación de plazas y criterios de valoración

Primero. Prioridades para la adjudicación.

El plan de estudios de las enseñanzas de máster de la Universidad Complutense de Madrid podrá exigir satisfacer unos determinados requisitos previos de titulación y formación, y/o la superación de una prueba de acceso, para el acceso a los mismos. Asimismo, la admisión a las enseñanzas de master podrá prever la posible existencia de unas vías prioritarias, establecidas en sus planes de estudios.

Segundo. Criterios de valoración para la adjudicación de plazas y justificación de los méritos.

Con carácter general, el criterio preferente para la ordenación de las solicitudes será el expediente de los estudiantes. Los másteres que así lo requieran, podrán realizar esta ordenación teniendo en cuenta la valoración del conjunto del currículum de los estudiantes, de acuerdo con lo previsto en su plan de estudios. La valoración del currículum de los solicitantes, y su ulterior escalafonamiento, podrá, en su caso, tener en cuenta otros criterios de evaluación, especificando el peso de cada uno de ellos en la valoración final. Dentro de estos criterios pueden comprenderse, entre otros, los siguientes:

Valoración de formación previa específica.

Experiencia profesional previa en el ámbito del conocimiento del máster.

Acreditación por organismos oficiales del conocimiento de idiomas.

Los estudiantes acompañarán a su solicitud de admisión a estos másteres la documentación justificativa de sus méritos evaluables, conforme a lo dispuesto en el correspondiente plan de estudios.

Tercero. Adjudicación de plazas.

La resolución del proceso de admisión corresponderá al Rector, o Vicerrector en quien delegue, y se efectuará de acuerdo con lo que resulte de la aplicación de las reglas, prioridades y criterios de valoración establecidos en la presente normativa. Se realizará mediante un procedimiento conforme a criterios de mérito, igualdad y capacidad.

4.2.2 Normativa de la UAM

Aprobada en Consejo de Gobierno de 10 de Julio de 2008

Artículo 2.- Enseñanzas oficiales de Máster

Estructura:

1. Las enseñanzas de máster tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras.
2. Los planes de estudio conducentes a la obtención de los títulos de máster oficial tendrán una extensión entre 60 y 120 créditos, que contendrán toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir.
3. La superación de las enseñanzas previstas en el apartado anterior conducirá a la obtención del título de Máster Universitario en..... por la Universidad Autónoma de Madrid, con la denominación específica que figure en el Registro de Universidades, Centros y Títulos. En el caso de másteres interuniversitarios el título se expedirá conforme a lo que establezca el convenio establecido al efecto.
4. Los estudios de Máster de la Universidad Autónoma de Madrid podrán contener materias obligatorias, materias optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos dirigidos y tutelados, e incluirán la elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster de entre 6 y 30 créditos.

Condiciones de acceso:

5. Para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español. Asimismo, podrán acceder los titulados universitarios conforme a sistemas educativos extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, siempre que acrediten un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que faculten, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de posgrado.

Admisión de estudiantes:

6. Los estudiantes serán admitidos a un máster oficial determinado conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que estarán definidos para cada uno de ellos, entre los que podrán figurar requisitos de formación previa específica en algunas disciplinas o de formación complementaria. Esta formación complementaria podrá formar parte de la oferta de créditos del máster y el estudiante podrá cursarla como parte de sus estudios de máster siempre que no le suponga la realización de más de 120 créditos en el total de los estudios. Para esta formación complementaria podrán utilizarse, con la autorización de los responsables del programa, asignaturas de otros planes de estudios oficiales de la UAM.

4.2.3 Normativa de la UPM

Aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 25 de mayo de 2017.

ACCESO Y MATRICULACIÓN DE ESTUDIOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO

Capítulo 1: ACCESO

Artículo 36. Acceso a títulos oficiales de Máster Universitario adaptados al R.D. 1393/2007, modificado por R.D. 861/2010, incluidos en el Anexo II.

En esta vía se incluyen aquellos alumnos que deseen acceder a títulos de Máster Universitario recogidos en el Anexo II de esta normativa.

La Comisión de Postgrado de Títulos Oficiales de la UPM (CPTO), es la encargada de verificar el acceso de todos los alumnos preinscritos en sus programas de Máster Universitario.

Las titulaciones oficiales de máster ofrecidas de manera conjunta con otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras se ajustarán en su calendario específico y regulaciones de acceso y admisión a lo establecido en el correspondiente título y convenio.

Artículo 37. Requisitos de acceso y admisión

37.1. Los requisitos específicos de admisión a los másteres son competencia del Centro responsable del programa. Dichos requisitos constan recogidos en las memorias de los Planes de Estudio de los programas correspondientes.

37.2. El Centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de los candidatos antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios, dando la mayor difusión a través de los medios telemáticos de la UPM, mediante publicación en la web de la universidad. En cualquier caso, estos medios tienen que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio Web del programa.

Artículo 38. Presentación de solicitud y documentación a aportar

38.1. El Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización hará públicas las fechas del proceso de preinscripción.

38.2. La CPTO establecerá la documentación que deben aportar los alumnos durante el proceso de preinscripción, así como el calendario de preinscripción de cada curso académico, haciéndolos públicos con antelación suficiente.

38.3. Los alumnos deberán realizar la preinscripción a través de los medios telemáticos que están disponibles en el sitio Web institucional www.upm.es

Artículo 39. Cupos

Los cupos se fijarán anualmente por el Consejo de Gobierno antes del comienzo del curso académico y teniendo en consideración lo establecido en los correspondientes planes de estudios.

Artículo 40. Publicación del listado de alumnos admitidos

40.1. La CPTO establecerá el calendario de publicación de las listas de alumnos admitidos.

40.2. Una vez resueltas las solicitudes de Admisión, por parte del Centro responsable del programa, el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización publicará el listado provisional de admitidos.

40.3. Pasado el periodo preceptivo de reclamaciones, se publicará el listado definitivo de admitidos.

Capítulo 2: CONDICIONES, PLAZOS Y PRECIOS APLICABLES A LA MATRÍCULA

Artículo 41. Modalidad de Matrícula y número de créditos a matricular en Máster del Anexo II

41.1. Una vez admitido un alumno, el Centro responsable del programa podrá establecer un plan de matrícula personalizado, conforme a lo establecido en los propios planes de estudio verificados, que podrá incluir la realización de unos complementos formativos previos que permitan completar las competencias de entrada del estudiante al programa.

41.2. Los planes de estudios de las titulaciones oficiales de máster que oferta la UPM tienen una estructura de cursos divididos en dos semestres o periodos de docencia en la que, junto a algunas asignaturas que se desarrollan a lo largo de todo el curso académico, predominan las asignaturas que son impartidas en los periodos lectivos correspondientes a uno de los dos semestres académicos de cada curso.

41.3. No obstante lo anterior, los estudiantes solicitantes de Beca del Ministerio de Educación, deberán matricularse del número mínimo de créditos que establezca la convocatoria anual de la beca.

41.4. Los estudiantes de las titulaciones de Máster, podrán cursar sus estudios en modalidad de tiempo completo o en modalidad de tiempo parcial:

Matrícula a tiempo completo: Se matricularán de un mínimo de 38 por curso, con un mínimo de 19 créditos por semestre, o lo que le falte para terminar los estudios.

Matrícula a tiempo parcial: Se matricularán de un mínimo de 24 y de un máximo de 37, con un mínimo de 12 créditos por semestre, o lo que le falte para terminar los estudios.

41.5. En todo caso, la matrícula de los créditos asignados a Trabajo Fin de Máster, se podrá realizar en cualquier momento anterior a los periodos de evaluación del curso correspondiente.

41.6 La matrícula de los créditos asignados a prácticas académicas externas curriculares se podrá realizar en cualquier momento a lo largo del curso, en función de la suscripción del convenio de cooperación educativa que las sustente.

41.7. Se podrán reconocer, si procede, hasta un máximo de 10 ECTS entre las titulaciones de Ingeniero anteriores al R.D. 56/2005 y los Máster pertenecientes a los R.D. 56/2005 y R.D. 1393/2007, ambos pertenecientes a la UPM.

Artículo 42. Periodos de matrícula

La UPM establecerá dos periodos de matriculación para sus titulaciones oficiales de Máster.

a) Periodo de matriculación del primer semestre: se desarrollará en las fechas establecidas en el Anexo III de esta normativa. En este periodo de matriculación los estudiantes se matricularán de las asignaturas anuales, así como de aquellas asignaturas semestrales ofertadas durante el primer semestre en su titulación.

b) Periodo de matriculación del segundo semestre: se desarrollará durante dos semanas una vez finalizado el primer semestre académico, según se especifique en el calendario escolar. En este periodo de matriculación el estudiante se matriculará de aquellas asignaturas semestrales ofertadas durante el segundo semestre.

En su caso, cada Centro hará público, con antelación suficiente, el criterio adoptado en orden a permitir que cada alumno examinado pueda formalizar su matrícula, de forma que se le garantice al menos un plazo de cinco días hábiles, contados a partir del siguiente a aquel en que se publique la última calificación.

Ambos periodos de matrícula se concretarán en el calendario del Anexo III de esta normativa.

Artículo 43. Precios aplicables a la matrícula

43.1. Como norma general, los precios serán los que disponga, en el correspondiente Decreto, la Comunidad de Madrid.

43.2. En el caso de que dicho Decreto fije un precio mínimo por matrícula, éste no se aplicará en los siguientes casos:

a) Cuando el alumno se matricule de la totalidad de asignaturas o créditos necesarios para finalizar estudios y el precio total no supera la cantidad mínima.

b) Cuando el alumno se matricule de la totalidad de créditos posibles a consecuencia de los requisitos del plan de estudios y/o de la normativa de la UPM, y el precio total no supere la cantidad mínima.

c) Cualquier otra situación, aparte de las precedentes, que se establezca por el Decreto de Precios Públicos que con carácter anual publica la Comunidad de Madrid.

43.3. En atención a la singularidad de las materias Trabajo Fin de Máster y Prácticas Académicas Externas Curriculares, en caso de que el alumno no haya podido superarlas en un curso académico, los precios a pagar en el siguiente curso académico serán los correspondientes a la primera matrícula del Decreto de Precios Públicos.

Artículo 44. Derechos que confiere la matrícula.

La matrícula en cualquier asignatura de las titulaciones de Máster dará derecho a recibir su docencia y a ser evaluado en dos ocasiones, la convocatoria ordinaria que corresponda al periodo de docencia en el que se imparta dicha asignatura, así como en la convocatoria extraordinaria del curso en el que se realiza la matrícula.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Para facilitar la incorporación de los estudiantes admitidos a sus nuevos estudios, el máster va a contar con tres coordinadores, uno en cada una de las tres universidades participantes, que realizarán labores de tutoría para todos los alumnos del máster a lo largo de su vida académica en el mismo. Estos coordinadores atenderán, tanto personalmente como por correo electrónico, todas las cuestiones de carácter académico, ofreciendo información de primera mano a los interesados sobre temas como, por ejemplo, recomendaciones de matrícula, horarios, contenidos, trabajos de fin de máster, etc.

Los mismos agentes encargados de proporcionar información previa a los estudiantes interesados en cursar el máster también van a proporcionar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación, así como apoyo a los estudiantes a lo largo de la impartición del máster, incluyendo por un lado las secretarías de los centros y, por otro lado, las páginas web de las universidades, de los centros y, sobre todo, de la propia titulación.

Las secretarías de alumnos de los respectivos centros atienden cuestiones de carácter administrativo típicamente relacionadas con la matrícula (cambios, anulaciones, pagos, etc.) y con la finalización de los estudios (certificados, expedición de título, etc.), pero también relacionadas con otras actividades de la titulación como prácticas externas o movilidad.

En las páginas web del posgrado de los respectivos centros y de la titulación están disponibles la planificación docente detallada y otras actividades que se van anunciando a medida que se organizan, incluyendo

guía docente,

calendario académico,

recomendaciones de matrícula,

horarios,

fichas docentes,

trabajos de fin de máster,

prácticas externas,

profesorado,

movilidad,

actividades formativas complementarias (como conferencias).

Antes del periodo de matrícula se elabora una guía docente online con información detallada del plan de estudios, sistemas de créditos, servicios y recursos del centro; así como los horarios y fichas de todas las asignaturas describiendo los contenidos, profesorado, sistema de evaluación, etc.

La Comisión de Coordinación Académica del Máster Interuniversitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática, de la que forman parte los tres coordinadores, podrá considerar la constitución de un comité de tutelaje formado por algunos profesores, que puede ayudar a resolver las dudas que les puedan surgir a los estudiantes durante la realización del máster.

Antes del comienzo de cada curso académico, los estudiantes del máster serán invitados a una jornada de bienvenida, organizada por los coordinadores y donde se realizará una presentación para informar a los nuevos estudiantes del funcionamiento y la estructura organizativa del máster, así como de los servicios que los centros ponen a su disposición.

Además, otros agentes gestionan actividades que adquieren sentido una vez el alumno se ha matriculado y está realizando el máster, como prácticas externas o movilidad.

Con respecto a las prácticas externas, las tres universidades participantes en el máster disponen de departamentos (Oficina de Prácticas y Empleo en la UCM, Oficina de Prácticas Externas y Empleabilidad en la UAM, y Centro de Orientación e Información de Empleo en la UPM) cuyo objetivo es favorecer la empleabilidad de los estudiantes y titulados y facilitar el proceso de inserción laboral de la comunidad universitaria. Para ello se encargan de gestionar por un lado las prácticas en empresas e instituciones para los estudiantes y por otro lado la bolsa de empleo para titulados; también proporcionan orientación profesional e información sobre y para el empleo, información que pueda incrementar la formación y experiencia de los universitarios y favorecer su inserción laboral.

Con respecto a la movilidad, en todos los centros involucrados en el máster hay oficinas de Relaciones Internacionales (UAM), Relaciones Externas (UPM) o Erasmus (UCM), que se encargan de organizar, informar a los estudiantes interesados y supervisar las estancias en otras universidades, dentro de los diversos programas de movilidad, programas a los que también se podrán acoger los alumnos del Máster Interuniversitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|---|--------|
| 0 | 0 |
| Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios | |
| MÍNIMO | MÁXIMO |
| 0 | 0 |
| Adjuntar Título Propio | |

Ver Apartado 4: Anexo 2.

| Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional | |
|--|--------|
| MÍNIMO | MÁXIMO |
| 0 | 6 |

El reconocimiento de créditos desde la titulación de origen del estudiante se realizará a la enseñanza oficial de máster que se solicite, conforme a la siguiente normativa general. Más abajo se detalla la normativa específica de cada universidad participante.

Podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a asignaturas superadas entre enseñanzas oficiales de máster, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas de origen y las previstas en el plan de estudios del título de Máster Universitario para el que se solicite el reconocimiento de créditos.

Se podrán reconocer créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de Licenciatura, Ingeniería Superior o Arquitectura, enseñanzas todas ellas anteriores al R.D. 1393/2007, siempre y cuando procedan de asignaturas vinculadas al segundo ciclo de las mismas y atendiendo a la misma adecuación de competencias.

Se podrán reconocer créditos cursados en enseñanzas oficiales de Doctorado reguladas tanto por el R.D. 1393/2007 como por los anteriores R.D. 185/1985 R.D. 778/1998 y R.D. 56/2005, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el Máster Universitario que se quiera cursar.

En consonancia con lo aprobado en el artículo 6 del Real Decreto 861/2010 por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

El reconocimiento por acreditación profesional recogerá la actividad profesional y laboral realizada y documentada por el interesado anterior o coetánea a sus estudios fuera del ámbito universitario o, al menos, externo a las actividades diseñadas en el plan de estudios en lo relativo a las prácticas.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral de análogo nivel y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyan el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

En el presente máster se podrán convalidar hasta 6 créditos por experiencia laboral y profesional. La materia que se convalidará en su caso es la recogida en el plan de estudios como "**Prácticas en empresas o grupos de investigación**".

El trabajo fin de máster no podrá ser objeto de reconocimiento, al estar orientado a la evaluación de las competencias específicas asociadas al título de máster correspondiente.

El reconocimiento de créditos no podrá superar el 40% de los créditos correspondientes al título de máster para el que se solicite el reconocimiento.

A continuación, reproducimos las normativas específicas de cada universidad.

4.4.1 Normativa específica de la UCM

Acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 18 de octubre de 2011

Artículo 5.- Efectos del reconocimiento de créditos.

1. En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados, de forma explícita, el número y tipo de créditos ECTS que se le reconocen al estudiante, conforme a los contenidos y competencias que queden acreditados, y aquellas asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante.

2. En el expediente del estudiante las asignaturas figurarán como reconocidas, con la calificación correspondiente. Esta calificación será equivalente a la calificación de las asignaturas que han dado origen al reconocimiento. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias asignaturas de origen conlleven e reconocimiento de una única asignatura de destino.

3. No serán susceptibles de reconocimiento los créditos de asignaturas previamente reconocidas o convalidadas.

CAPÍTULO II : Transferencia de créditos

Artículo 6.- Transferencia de créditos

Ateniéndonos al R.D. 1393/ 2007, modificado por el R.D. 861/ 2010, la transferencia de créditos implica que en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas de Grado y Máster de la UCM, seguidas por cada estudiante, se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la UCM u otra Universidad, cuando esos estudios no hayan conducido a la obtención de un título oficial. No se incluirán entre estos créditos los que hayan sido objeto de reconocimiento.

Artículo 7.- Efectos de la transferencia de créditos.

1. La transferencia de créditos se realizará consignando el número de créditos y la calificación obtenida en las asignaturas superadas en otros estudios universitarios oficiales no finalizados.

2. En ningún caso los créditos objeto de transferencia computarán a efectos de media del expediente académico.

3. La transferencia de créditos será otorgada por la Secretaría General de la Universidad a la vista de la documentación aportada por el estudiante y se incorporará a su expediente académico.

CAPÍTULO III : Competencia y procedimiento para el reconocimiento de Créditos

Artículo 8.- Órgano competente para el reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado y Máster

1. Las solicitudes de reconocimiento de créditos serán resueltas por el Decano/a o Director/a del Centro al que se encuentren adscritas las enseñanzas de Grado y Máster, para las que se solicita el reconocimiento de créditos, previo informe de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos del Centro.

2. La Comisión de Estudios de la Universidad velará por el correcto funcionamiento de las Comisiones de Reconocimiento y Transferencia de cada Centro, atenderá las dificultades que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencias y validará las tablas de reconocimiento de créditos.

Artículo 9.- Procedimiento de reconocimiento de créditos

1. Los alumnos podrán solicitar el reconocimiento de créditos conforme a lo establecido en el presente Reglamento en las fechas que específicamente se establezcan por la UCM.

2. La solicitud deberá presentarse en el Centro al que se encuentre adscrito el título oficial para el que se solicite el reconocimiento y se acompañará de toda la documentación que acredite el contenido y competencias de las asignaturas por las que se solicite el reconocimiento. Los solicitantes que sean o hayan sido alumnos de la UCM no estarán obligados a aportar la documentación que ya obre en poder de la Universidad. En el caso del reconocimiento por actividades laborales se deberán valorar las funciones ejercidas por el estudiante y cómo han repercutido en su formación. Dichas funciones deberán ser debidamente acreditadas. En todo caso, se aportará, el Informe de la vida laboral.

3. La eficacia del reconocimiento de créditos en estudios de Grado y Máster quedará, en todo caso, condicionada al abono completo de todos los conceptos económicos recogidos en la matrícula del alumno en el curso académico correspondiente.

4. El coste de la matrícula por la incorporación de los créditos reconocidos por el presente procedimiento se ajustará a lo establecido en materia de reconocimiento de créditos, teniendo en cuenta el Decreto de Precios Públicos que anualmente establezca el Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Artículo 10.- Recursos

Contra las resoluciones del Decano/a o Director/a del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector en el plazo de un mes.

4.4.2 Normativa específica de la UAM

Aprobada en el Consejo de Gobierno del día 8 de febrero de 2008. Modificada en Consejo de Gobierno del 8 de octubre de 2010.

Artículo 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de estas normas son las enseñanzas universitarias oficiales de grado y posgrado, según señalan las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. DEFINICIONES

1. Adaptación de créditos

La adaptación de créditos implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos correspondientes a estudios previos al Real Decreto 1393/2007, realizados en esta Universidad o en otras distintas.

2. Reconocimiento de créditos

El reconocimiento de créditos ECTS implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos ECTS que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos superados en enseñanzas superiores oficiales y en enseñanzas universitarias no oficiales. Asimismo, podrán reconocerse créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título que se pretende obtener. En ambos casos deberán tenerse en cuenta las limitaciones que se establecen en los artículos 4 y 6.

3. Transferencia de créditos

La transferencia de créditos ECTS implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la Universidad Autónoma de Madrid incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo 3. REGLAS SOBRE ADAPTACIÓN DE CRÉDITOS

1. En el supuesto de estudios previos realizados en la Universidad Autónoma de Madrid, en una titulación equivalente, la adaptación de créditos se ajustará a una tabla de equivalencias que realizará la Comisión Académica (u órgano equivalente), conforme a lo que se prevea al amparo del punto 10.2 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

2. En el caso de estudios previos realizados en otras universidades o sin equivalencia en las nuevas titulaciones de la Universidad Autónoma de Madrid, la adaptación de créditos se realizará, a petición del estudiante, por parte de la Comisión Académica (u órgano equivalente) atendiendo en lo posible a los conocimientos asociados a las materias cursadas y su valor en créditos.

Artículo 4. REGLAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

1. Se reconocerán automáticamente:

a) Los créditos correspondientes a materias de formación básica siempre que la titulación de destino de esta Universidad pertenezca a la misma rama de conocimiento que la de origen.

b) Los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino.

En los supuestos a) y b) anteriores, la Comisión Académica (u órgano equivalente) decidirá, a solicitud del estudiante, a qué materias de ésta se imputan los créditos de formación básica de la rama de conocimiento superados en la titulación de origen, teniendo en cuenta la adecuación entre competencias y los conocimientos asociados a dichas materias.

Sólo en el caso de que se haya superado un número de créditos menor asociado a una materia de formación básica de origen se establecerá, por el órgano responsable, la necesidad o no de concluir los créditos determinados en la materia de destino por aquellos complementos formativos que se diseñen.

c) Los créditos de los módulos o materias definidos por el Gobierno en las normativas correspondientes a los estudios de máster oficial que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.

2. El resto de los créditos no pertenecientes a materias de formación básica podrán ser reconocidos por la Comisión Académica (u órgano equivalente) teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias, los conocimientos y el número de créditos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien valorando su carácter transversal.

3. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.

4. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos no oficiales podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación deberá constar dicha circunstancia conforme a los criterios especificados en el R.D. 861/2010.

5. Se articularán Comisiones Académicas, por Centros, en orden a valorar la equivalencia entre las materias previamente cursadas y las materias de destino para las que se solicite reconocimiento.

6. Al objeto de facilitar el trabajo de reconocimiento automático en las Administraciones/Secretarías de los Centros, las Comisiones adoptarán y mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en determinadas titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

7. Los estudiantes podrán solicitar reconocimiento de créditos por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta el valor máximo establecido en el plan de estudios, de acuerdo con la normativa que sobre actividades de tipo extracurricular se desarrolle.

Artículo 5. REGLAS SOBRE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Se incluirán en el expediente académico del estudiante los créditos correspondientes a materias superadas en otros estudios universitarios oficiales no terminados.

4.4.3 Normativa específica de la UPM

Aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno de fecha 31 de enero de 2013

Artículo 1. Objeto

La finalidad de esta normativa es regular los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos a aplicar en las Titulaciones oficiales de la Universidad Politécnica de Madrid que formen parte de su oferta educativa dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

2.1. Se denominará ¿titulación de origen¿ aquella en la que se han cursado los créditos o asignaturas objeto de reconocimiento o transferencia.

2.2. Asimismo se denominará ¿titulación de destino¿ aquella para la que se solicita el reconocimiento o la transferencia de los créditos.

2.3. Se entenderá por ¿reconocimiento de créditos¿ la aceptación por parte de la Universidad Politécnica de Madrid de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales de educación superior, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial por la UPM.

2.4. Se entenderá por ¿transferencia de créditos¿, la consignación en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no sean objeto de reconocimiento.

2.5. La ¿Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos¿ será el documento en el que se acrediten los créditos reconocidos y transferidos y las asignaturas o materias exentas de ser cursadas, en su caso, por considerarse adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo I de este documento.

2.6. Se denomina ¿reconocimiento automático¿ al que se resuelve por un procedimiento abreviado ante la existencia de precedentes idénticos. A tal fin se elaborarán y publicarán en la página web de la U.P.M. las tablas de equivalencia de reconocimiento de créditos, basándose en las correspondientes resoluciones, que serán actualizadas periódicamente.

Artículo 3. Créditos a cursar tras el reconocimiento

Tras el reconocimiento, el número de créditos eximidos de cursar más los que deban cursarse en la titulación de destino no será inferior al número total de créditos necesario para la obtención del título de destino. En todo caso la Universidad Politécnica de Madrid orientará a sus estudiantes, con créditos reconocidos, sobre el itinerario académico más adecuado.

Artículo 4. Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos

Para dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, la Universidad Politécnica de Madrid crea la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, en adelante CRTC, que estará formada por:

- a) El Vicerrector competente en materia de estudiantes, que la presidirá.
- b) El Vicerrector competente en materia de ordenación académica.
- c) Tres directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y de entre ellos.
- d) Un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad.
- e) El Secretario General que realizará, a su vez, las labores de secretario de la Comisión.

El presidente podrá invitar a las sesiones de la Comisión a los Jefes de Estudio de las

titulaciones afectadas, así como aquellas personas de la UPM que sean de interés para los temas a tratar en dichas sesiones, los cuales asistirán a la reunión con voz pero sin voto.

Artículo 5. Funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos

Las funciones de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos son:

- a) Resolver las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos y notificar el sentido de las mismas a los solicitantes.
- b) Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos y tablas de equivalencia que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- c) Solicitar a las correspondientes Direcciones o Decanatos informe de las Comisiones de Ordenación Académica o sus equivalentes que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.
- d) Facultar al Presidente para firmar las Resoluciones de los reconocimientos automáticos.
- e) Aprobar el Reglamento de Desarrollo de los Catálogos, General y Específico de Actividades Universitarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M.
- f) Aprobar el Catálogo General de Actividades Universitarias de Representación Estudiantil, Deportivas, Culturales y de Cooperación y Solidarias Acreditables en Titulaciones de la U.P.M.

Capítulo II. Reconocimiento de créditos

Sección 1. Aspectos generales del reconocimiento

Artículo 6. Procedimiento para el Reconocimiento y Transferencia de Créditos

6.1. - El procedimiento de reconocimiento y transferencia de créditos puede ser de carácter ordinario o automático.

El Jefe de Estudios comprobará a cuál de los dos procedimientos corresponde la solicitud, según los antecedentes previos aprobados y ordenará el trámite correspondiente.

6.2.- El procedimiento ordinario se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II. La presentación de la documentación requerida, deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa. Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud.

La Comisión de Ordenación Académica competente o su equivalente emitirá informe del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrectorado de Alumnos. El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de docu-

mentación al Vicerrectorado de Alumnos será de dos meses a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa.

La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por la CRTC. La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud.

6.3.- El procedimiento de reconocimiento automático se iniciará a solicitud del interesado que deberá ser presentada mediante el formulario electrónico de reconocimiento de créditos, disponible en la página web de la UPM, conforme al modelo oficial que consta como Anexo II.

La presentación de la documentación requerida deberá realizarse en la Secretaría del Centro, o enviada a través del registro electrónico, acompañada de la solicitud impresa. Si el alumno, en el plazo de 15 días desde la presentación de la instancia, no entrega la documentación requerida, se le tendrá por desistido de la solicitud.

El Jefe de Estudios, previa comprobación de la existencia de precedentes y siempre que no se hubiesen producido cambios significativos en los programas, emitirá informe, del cual, junto con la documentación, dará traslado al Vicerrector de Alumnos. El plazo máximo para la emisión de informe y remisión de documentación al Vicerrectorado de Alumnos será de un mes a contar desde la fecha de recibo de la documentación completa.

La Resolución concediendo o denegando los reconocimientos de créditos será adoptada por el Presidente de la CRTC conforme a lo establecido en el art. 5 d) de la presente normativa. La Resolución se notificará al interesado mediante su cuenta de correo electrónico institucional poniendo fin al procedimiento. En el caso de no ser alumno UPM, se notificará en el correo electrónico que obligatoriamente designe el interesado en la solicitud.

6.4.- En cualquier caso, el plazo máximo para resolver y notificar las resoluciones será de tres meses contados desde la fecha de recibo de la documentación completa. El vencimiento del plazo máximo, sin haberse notificado Resolución expresa, legitima al interesado para entender desestimada la solicitud.

6.5.- La Resolución de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, agota la vía administrativa. Contra dicha Resolución o no habiéndose notificado Resolución expresa, conforme a lo establecido en el punto anterior, podrá interponerse recurso Contencioso-Administrativo ante los Juzgados de lo Contencioso-Administrativo de Madrid, o recurso potestativo de reposición ante la CRTC.

Artículo 7. Reconocimiento de Créditos

7.1. Los créditos reconocidos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de ellos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la Universidad, Centro y Titulación en la que se cursó.

7.2. Si al realizarse el reconocimiento, se eximen de cursar asignaturas de tipología diferente de las de origen se mantendrá en el expediente del alumno el literal de los de origen, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo III de esta normativa.

7.3. Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante, no pudiendo eximirse de cursar parcialmente ninguna asignatura.

7.4. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de Grado y de Máster, ni los estudios reconocidos podrán superar el 60% de los créditos del plan de estudios o del currículo del título de grado que se pretende cursar, siempre que se trate de reconocimiento de estudios entre las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior, según establece el R.D. 1618/2011, de 14 de noviembre. Tampoco podrá superarse el 50 % de los créditos en los estudios de Máster

7.5. En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Comisión de Ordenación Académica del Centro o equivalente velará para que la adquisición de competencias de la titulación responda a los requisitos regulados para el acceso a la correspondiente profesión o, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a los alumnos a seguir itinerarios formativos que aseguren dicha circunstancia, conforme a la Memoria verificada del plan de estudios y cuyo título consta inscrito en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).

7.6. Terminado el procedimiento, todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, deberán ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título.

4.4.3 Procedimiento para el reconocimiento de créditos por experiencia profesional de la Facultad de Informática de la UCM

En consonancia con lo aprobado en el artículo 6 del Real Decreto 861/2010 por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

El reconocimiento por acreditación profesional recogerá la actividad profesional y laboral realizada y documentada por el interesado anterior o coetánea a sus estudios de grado fuera del ámbito universitario o, al menos, externo a las actividades diseñadas en el plan de estudios en lo relativo a las prácticas.

El procedimiento se ajusta a los siguientes criterios generales:

1. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales, no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios.

¿ En el caso de las titulaciones de grado -240 créditos- el porcentaje anteriormente establecido supone un umbral máximo de 36 créditos.

¿ En el caso de las titulaciones de posgrado, el límite máximo de créditos reconocibles sería el siguiente:

- Máster de 60 créditos: 9 créditos.

- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos.

- Máster de 120 créditos: 18 créditos.

¿ En caso de reconocerse créditos por enseñanzas universitarias no oficiales, se sumarán a los reconocidos por experiencia profesional o laboral hasta alcanzar los límites anteriores.

2. En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.

3. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

4. El marco de relación entre las horas de trabajo acumuladas en la experiencia profesional y el número de créditos reconocibles es el siguiente:

a. Por un año de experiencia profesional a tiempo completo, posibilidad de reconocer hasta 12 créditos.

b. Por dos años de experiencia profesional a tiempo completo, posibilidad de reconocer hasta 24 créditos.

c. Por tres años de experiencia profesional a tiempo completo, posibilidad de reconocer hasta el límite establecido para este tipo de reconocimiento.

5. Respecto a las materias/asignaturas que podrán reconocerse en cada titulación:

a. Se dará prioridad al reconocimiento de prácticas externas, siempre que no hayan sido cursadas.

b. A continuación serán reconocibles créditos del resto de asignaturas, siempre que exista adecuación o concordancia de las destrezas y habilidades adquiridas durante el desempeño profesional con las competencias descritas en las guías docentes de las asignaturas para las cuales se solicita el reconocimiento de créditos. Esta adecuación debe ser justificada adecuadamente en la solicitud.

El procedimiento para solicitar el reconocimiento de créditos por experiencia laboral es el siguiente:

1. Se inicia en Secretaría mediante el abono correspondiente a las tasas de estudio de las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos y de convalidación de estudios realizados en centros españoles: 35 euros (establecido conforme normativa).

2. El resguardo de abono por el estudio de la solicitud y el modelo de solicitud REL01 debidamente cumplimentado, junto con la documentación acreditativa (descrita en el punto 3 de este procedimiento) de la actividad profesional, serán entregados en Secretaría de Alumnos de la Facultad de Informática antes del 31 de octubre de cada curso académico (o fecha de cierre de matrícula si es anterior).

3. Como documentación acreditativa de la actividad profesional se aportarán los siguientes documentos:

a. Contrato de Trabajo (si procede).

b. Vida Laboral u Hoja de Servicios.

c. Memoria de actividades profesionales, que incluya una descripción de las actividades profesionales desempeñadas durante el/los periodo/s de trabajo con una extensión máxima de 5 páginas. La Facultad podrá solicitar verificación de cualquier aspecto de dicha memoria y solicitar, en los casos que así se decida, una entrevista.

Esta memoria deberá ajustarse a la siguiente estructura:

- Portada: Nombre de la empresa, datos personales del estudiante, titulación e índice.
- Breve información sobre la empresa (nombre, ubicación, sector de actividad).
- Departamentos o unidades en las que se haya prestado servicio.
- Formación recibida: cursos, programas informáticos...
- Descripción de actividades desarrolladas.
- Competencias, habilidades y destrezas adquiridas a lo largo del periodo del ejercicio profesional (objetivos cumplidos y/o

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Aunque el máster no proporciona complementos formativos internos, algunos de los alumnos admitidos tendrán que cursar complementos formativos dependiendo de sus titulaciones de acceso, tal y como se indica en el apartado sobre requisitos de acceso y criterios de admisión; tales complementos son externos al máster y coincidirán con asignaturas ofertadas en los títulos de grado o máster del área de Informática.

Sin ningún requisito adicional, se admitirán graduados en Ingeniería Informática, Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores y dobles grados de estos con el Grado en Matemáticas. Con complementos formativos, se podrán admitir otras titulaciones de Matemáticas e Informática, españolas o extranjeras.

Los requisitos de conocimientos previos incluyen las siguientes áreas: análisis del coste de los algoritmos, métodos de diseño de algoritmos, estructuras de datos eficientes, especificación y validación de programas, autómatas y lenguajes formales, nociones de complejidad de problemas, lenguajes declarativos, compiladores, nociones básicas de probabilidad, grafos, álgebra y lógica.

Las asignaturas de grado que incluyen algunos de estos conocimientos y que formarían parte de los complementos formativos son, en el caso de la UCM:

- Fundamentos de Lenguajes Informáticos (6 ECTS)
- Métodos Algorítmicos en Resolución de Problemas (9 ECTS)
- Procesadores de Lenguajes (6 ECTS)
- Programación Declarativa (6 ECTS)
- Programación Concurrente (6 ECTS)

En el caso de la UPM, las asignaturas son:

- Procesadores de Lenguajes (3 ECTS)
- Programación Funcional (3 ECTS)
- Programación declarativa: lógica y restricciones (3 ECTS)
- Concurrencia (3 ECTS)

En el caso de la UAM, la asignatura que forma parte de los complementos es:

- Automáatas y Lenguajes (6 ECTS)
- Ingeniería del Software (6 ECTS)
- Análisis y Diseño de Software (6 ECTS)

Los complementos formativos que un estudiante admitido al máster en estas condiciones ha de cursar no superarán los 30 ECTS y serán determinados por la Comisión de Coordinación Académica en función de la formación y competencias previas acreditadas por el estudiante. Los complementos formativos exigidos consistirán en asignaturas ofertadas en los títulos de grado y máster que ya se imparten en las respectivas facultades y escuelas de Informática.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS | | |
| Ver Apartado 5: Anexo 1. | | |
| 5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| Clases teóricas | | |
| Clases prácticas: de problemas, de laboratorio | | |
| Trabajos desarrollados por los alumnos: problemas, prácticas y resúmenes de artículos o libros | | |
| Actividades de evaluación: exámenes presenciales | | |
| Estudio personal de material básico y complementario de la asignatura | | |
| Tutorización y discusión personal con los profesores | | |
| Elaboración de la memoria del TFM y de otros trabajos personales | | |
| Defensa pública del TFM y de otros trabajos personales | | |
| Realización de prácticas en empresas o grupos de investigación | | |
| 5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |
| Clases de discusión de casos de estudio | | |
| Clases de resolución de problemas | | |
| Trabajos personales | | |
| Trabajos en grupo | | |
| Realización de prácticas individuales o colaborativas | | |
| Tutorías individuales o en grupo | | |
| Trabajo individual del alumno supervisado por un profesor en reuniones periódicas. | | |
| 5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| Exámenes presenciales | | |
| Entrega de trabajos individuales o colaborativos | | |
| Participación en las clases prácticas | | |
| Evaluación de prácticas desarrolladas por el alumno | | |
| Evaluación de prácticas en empresas | | |
| Evaluación del Trabajo Fin de Máster | | |
| 5.5 NIVEL 1: Métodos Formales Fundamentales | | |
| 5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1 | | |
| NIVEL 2: Métodos Formales Fundamentales | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Obligatoria | |
| ECTS NIVEL 2 | 18 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 18 | | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |

| | | |
|-----------------|-------------------|------------------|
| No | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al tratarse de un máster con orientación parcialmente investigadora, una parte las capacidades en metodología de la investigación se adquirirá aquí. En concreto, se adquirirá la capacidad de buscar y seleccionar bibliografía, de organizar la redacción de un artículo y la presentación de un conjunto de ellos, de citar adecuadamente los trabajos relacionados y de realizar presentaciones en público.

As the master's degree is partially oriented towards research, a part of the capacities in research methodology will be acquired here. In particular, the student will get the capacities of searching and selecting bibliography, of organizing the writing of an article and the presentation of a set of them, of properly citing related work, and of doing public presentations.

Teoría de lenguajes de programación

- Capacidad para comprender los sistemas de tipos de diferentes lenguajes de programación
- Capacidad para diseñar un sistema de tipos
- Capacidad para expresar formalmente las diferentes semánticas de un lenguaje de programación
- Capacidad para deducir las condiciones de verificación que ha de satisfacer un programa
- Capacidad para diseñar máquinas abstractas

Análisis estático de programas y resolución de restricciones

- Capacidad para diseñar análisis estáticos basados en interpretación abstracta
- Capacidad para diseñar análisis estáticos basados en tipos
- Capacidad para expresar un problema como un conjunto de restricciones

Modelos de la concurrencia

- Capacidad para modelizar un problema concurrente como un álgebra de procesos
- Capacidad para demostrar formalmente la equivalencia de dos procesos
- Capacidad para expresar formalmente las propiedades temporales que ha de satisfacer un sistema concurrente
- Capacidad para utilizar competentemente una herramienta de *model checking*
- Capacidad para modelizar un problema concurrente como una red de Petri

ENGLISH VERSION

Theory of programming languages

- Ability to understand type systems from different programming languages
- Ability to design type systems
- Ability to formally express different semantics of a programming language
- Ability to deduce verifying conditions that programs must satisfy
- Ability to design abstract machines

Static analysis of programs and constraint solving

- Ability to design static analyses based on abstract interpretation
- Ability to design static analyses based on types
- Ability to express problems as a set of constraints

Concurrency models

- Ability to model a concurrent program as a process algebra
- Ability to formally prove the equivalence of two processes
- Ability to formally express the temporal properties that a concurrent system must satisfy
- Ability to competently use tools for model checking
- Ability to model a concurrent problem as a Petri net

5.5.1.3 CONTENIDOS

Al tratarse de un máster con orientación parcialmente investigadora, una parte de la formación y tutorización necesaria en metodología de la investigación se impartirá aquí. En concreto, se enseñará al alumno a buscar y seleccionar bibliografía, a organizar un artículo o la presentación de un conjunto de ellos, a citar adecuadamente los trabajos relacionados y a realizar presentaciones en público. Una parte de la evaluación consistirá en resumir y presentar trabajos relevantes de otros autores.

Teoría de lenguajes de programación

- lambda cálculo
- sistemas de tipos, cálculos de secuentes, reglas de deducción
- máquinas abstractas de reducción
- reescritura
- semánticas de lenguajes: axiomática, operacional, denotacional

Análisis estático de programas y resolución de restricciones

- interpretación abstracta
- dominios poliédricos
- análisis basados en tipos
- resolutores SAT y SMT
- programación con restricciones
- problemas de satisfacción y de optimización
- resolutores de restricciones

Modelos de la concurrencia

- álgebras de procesos
- relaciones de bisimulación
- lógica temporal
- *model checking*
- redes de Petri

ENGLISH VERSION

As the master's degree is partially oriented towards research, a part of the necessary training and tutoring in research methodology will be taught here. In particular, the student will be taught to search and select bibliography, to organize an article or the presentaion of a set of them, to properly cite related work, and to do public presentations. A part of evaluation consists of summarising and presenting relevent works of other authors.

Theory of programming languages

- Lambda calculus
- Type systems, sequent calculus, deduction rules
- Abstract reduction machines
- Rewriting
- Semantics of languages: axiomatic, operational, denotational

Static analysis of programs and constraint solving

- Abstract interpretation
- Poliedric domains
- Analyses based on types
- SAT and SMT solvers
- Constraint programming
- Satisfaction and optimization problems
- Constraint solvers

Concurrency models

- Process algebras
- Bisimulation relations
- Temporal logic
- Model checking
- Petri nets

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

| | | |
|--|--------------|-----------------------|
| CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática. | | |
| CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos. | | |
| CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática. | | |
| CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación | | |
| CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio | | |
| CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. | | |
| 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES | | |
| CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas. | | |
| CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo. | | |
| CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación. | | |
| 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS | | |
| CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle. | | |
| CE2 - Capacidad para utilizar de forma competente las herramientas existentes de demostración automática y asistida de teoremas y de propiedades matemáticas. | | |
| CE3 - Capacidad para utilizar técnicas y herramientas avanzadas, automáticas y asistidas, para verificar formalmente que un programa o sistema informático satisface las propiedades lógicas previamente especificadas. | | |
| CE4 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan automáticamente propiedades de los programas, utilizando tan solo el texto fuente de los mismos. | | |
| CE5 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan propiedades de los programas, mediante su ejecución en un conjunto de casos cuidadosamente seleccionado. | | |
| CE6 - Capacidad para utilizar modelos de cómputo alternativos a los convencionales, tales como la computación cuántica, los sistemas de reescritura, las máquinas abstractas, la programación con restricciones o los algoritmos bio-inspirados. | | |
| CE9 - Capacidad para realizar un trabajo individual que recoja la integración de conocimientos adquiridos en la totalidad del máster y capacidad para defenderlo públicamente ante un tribunal | | |
| CE10 - Capacidad para la modelización matemática, el cálculo y la simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática. | | |
| 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Clases teóricas | 90 | 100 |
| Clases prácticas: de problemas, de laboratorio | 45 | 100 |
| Trabajos desarrollados por los alumnos: problemas, prácticas y resúmenes de artículos o libros | 70 | 0 |
| Actividades de evaluación: exámenes presenciales | 6 | 100 |
| Estudio personal de material básico y complementario de la asignatura | 239 | 0 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Clases de discusión de casos de estudio | | |
| Clases de resolución de problemas | | |
| Trabajos personales | | |
| Tutorías individuales o en grupo | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Exámenes presenciales | 30.0 | 70.0 |
| Entrega de trabajos individuales o colaborativos | 0.0 | 40.0 |
| Participación en las clases prácticas | 0.0 | 40.0 |
| 5.5 NIVEL 1: Métodos Formales Complementarios | | |
| 5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1 | | |
| NIVEL 2: Análisis de la corrección de los sistemas | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 18 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 6 | 12 | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3 | | |
| 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <p>Verificación asistida de programas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para utilizar competentemente herramientas de demostración asistida • Capacidad para diseñar análisis de terminación de programas • Capacidad para verificar formalmente programas utilizando plataformas de verificación asistida • Capacidad para especificar programas utilizando tipos cualificados • Capacidad para utilizar las herramientas de inferencia de tipos cualificados <p>Métodos formales de testing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para especificar propiedades de <i>testing</i> de sistemas concurrentes • Capacidad para utilizar competentemente herramientas de verificación de propiedades de <i>testing</i> • Capacidad para utilizar competentemente herramientas de verificación de propiedades temporales mediante <i>model checking</i> • Capacidad para especificar propiedades de <i>testing</i> de sistemas distribuidos | | |

Análisis de sistemas concurrentes y distribuidos

- Capacidad para especificar la semántica formal de un sistema distribuido
- Capacidad para especificar propiedades de seguridad y vitalidad de sistemas distribuidos
- Capacidad para desarrollar análisis estáticos de sistemas distribuidos
- Capacidad para utilizar competentemente herramientas de análisis y validación de sistemas distribuidos

ENGLISH VERSION

Program-assisted verification

- Ability to competently use proof assistants
- Ability to design analyses of program termination
- Ability to formally verify program using assisted platforms for verification
- Ability to specify program using qualified types
- Ability to use tools for inferring qualified types

Formal methods for testing

- Ability to specify testing properties for concurrent systems
- Ability to competently use tools for verifying testing properties
- Ability to competently use tools for verifying temporal properties using model checking
- Ability to specify testing properties for distributed systems

Analysis of concurrent and distributed systems

- Ability to specify the formal semantics of a distributed system
- Ability to specify safety and liveness properties of distributed systems
- Ability to develop static analysis for distributed systems
- Ability to competently use tools for analyzing and validating distributed systems

5.5.1.3 CONTENIDOS

Verificación asistida de programas

- asistentes de demostración
- análisis de terminación de programas
- plataformas de verificación asistida
- sistemas de inferencia de tipos cualificados
- casos de estudio

Métodos formales de *testing*

- testing formal de máquinas de estados finitos
- relaciones de conformidad
- combinando *testing* y *model checking*
- *testing* formal en entornos distribuidos y en la nube
- herramientas para realizar *testing* formal

Análisis de sistemas concurrentes y distribuidos

- semántica de programas concurrentes y distribuidos.
- propiedades básicas: terminación y consumo finito de recursos.
- propiedades de vitalidad: ausencia de bloqueo e inanición.
- verificación basada en análisis estático
- validación basada en *testing*
- Implementación y herramientas existentes

ENGLISH VERSION

Program-assisted verification

- Proof assistants
- Analysis of program termination
- Assisted platforms for verification
- Inference systems for qualified types
- Case studies

Formal methods for testing

- Formal testing of finite state machines
- Conformance relations
- Combining testing and model checking
- Formal testing of distributed and cloud environments
- Tools for formal testing

Analysis of concurrent and distributed systems

- Semantics of concurrent and distributed systems
- Basic properties: termination and resource consumption
- Liveness properties: absence of locks and starvation
- Verification based on static analysis
- Validation based on testing
- Implementation and existing tools

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo.

CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle.

CE2 - Capacidad para utilizar de forma competente las herramientas existentes de demostración automática y asistida de teoremas y de propiedades matemáticas.

CE3 - Capacidad para utilizar técnicas y herramientas avanzadas, automáticas y asistidas, para verificar formalmente que un programa o sistema informático satisface las propiedades lógicas previamente especificadas.

CE4 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan automáticamente propiedades de los programas, utilizando tan solo el texto fuente de los mismos.

CE5 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan propiedades de los programas, mediante su ejecución en un conjunto de casos cuidadosamente seleccionado.

CE10 - Capacidad para la modelización matemática, el cálculo y la simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|--|-------|----------------|
| Clases teóricas | 90 | 100 |
| Clases prácticas: de problemas, de laboratorio | 45 | 100 |

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Trabajos desarrollados por los alumnos: problemas, prácticas y resúmenes de artículos o libros | 70 | 0 |
| Actividades de evaluación: exámenes presenciales | 6 | 100 |
| Estudio personal de material básico y complementario de la asignatura | 239 | 0 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |
| Clases de discusión de casos de estudio | | |
| Clases de resolución de problemas | | |
| Trabajos personales | | |
| Trabajos en grupo | | |
| Realización de prácticas individuales o colaborativas | | |
| Tutorías individuales o en grupo | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Exámenes presenciales | 30.0 | 70.0 |
| Entrega de trabajos individuales o colaborativos | 0.0 | 30.0 |
| Participación en las clases prácticas | 0.0 | 30.0 |
| Evaluación de prácticas desarrolladas por el alumno | 0.0 | 30.0 |
| NIVEL 2: Técnicas matemáticas especializadas | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 18 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 6 | 12 | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3 | | |

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Aprendizaje automático

- Capacidad para aplicar distintos modelos de aprendizaje al diseño de sistemas
- Capacidad para diseñar sistemas de redes neuronales
- Capacidad para utilizar competentemente las herramientas de ayuda al diseño de sistemas de aprendizaje

Diseño y análisis de protocolos de seguridad

- Capacidad para elegir el método criptográfico más apropiado para una aplicación
- Capacidad para diseñar protocolos cifrados de comunicación
- Capacidad para evaluar protocolos de comunicación
- Capacidad para implementar protocolos y servicios de seguridad

Computación cuántica

- Capacidad para analizar algoritmos de computación cuántica
- Capacidad para diseñar variantes de algoritmos de computación cuántica
- Capacidad para diseñar protocolos criptográficos cuánticos

ENGLISH VERSION

Machine learning

- Ability to apply different machine learning models to system design
- Ability to design neural networks
- Ability to competently use tools for designing machine learning systems

Design and analysis of security protocols

- Ability to select the cryptographic method best suited for an application
- Ability to design encryption communication protocols
- Ability to evaluate communication protocols
- Ability to implement security protocols and services

Quantum computing

- Ability to analyze quantum computing algorithms
- Ability to design variants of quantum computing algorithms
- Ability to design quantum cryptographic protocols

5.5.1.3 CONTENIDOS

Aprendizaje automático

- conceptos básicos de aprendizaje automático
- preprocesamiento de los datos
- aprendizaje supervisado: árboles decisión, validación de modelos, redes neuronales, máquinas de soporte vectorial
- aprendizaje no supervisado: modelos paramétricos y no paramétricos

Diseño y análisis de protocolos de seguridad

- el papel de la criptografía en el desarrollo de aplicaciones TIC seguras
- Procesos Secuenciales Comunicantes (CSP): aplicación de CSP al diseño y evaluación de protocolos de comunicación
- métodos criptográficos
- tratamiento criptográfico de la privacidad: anonimato y privacidad diferencial
- implementación de protocolos y servicios de seguridad

Computación cuántica

- fundamentos de información cuántica
- computación cuántica
- algoritmos de Shor y Grover
- criptografía cuántica
- algoritmo BB84

ENGLISH VERSION

Machine learning

- Basic concepts of machine learning
- Data preprocessing
- Supervised learning: decision trees, model validation, neural networks, support vector machines
- Unsupervised learning: parametric and non-parametric models

Design and analysis of security protocol

- Cryptography on the design of secure IT applications
- Communicating sequential processes (CSP): applying CSP to the design and evaluation of communication protocols
- Cryptographic methods
- Cryptographic privacy treatment: anonymity and differential privacy
- Secure services and protocols implementation

Quantum computing

- Quantum information foundations
- Quantum computing
- Shor and Grover algorithms
- Quantum cryptography
- BB84 algorithm

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo.

CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle.

CE6 - Capacidad para utilizar modelos de cómputo alternativos a los convencionales, tales como la computación cuántica, los sistemas de reescritura, las máquinas abstractas, la programación con restricciones o los algoritmos bio-inspirados.

CE7 - Capacidad para aplicar técnicas matemáticas a problemas informáticos relevantes, tales como el diseño de protocolos criptográficos seguros, la construcción de modelos formales del software, o el diseño de sistemas que aprenden automáticamente durante su ejecución.

CE10 - Capacidad para la modelización matemática, el cálculo y la simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---------------------|-------|----------------|
| Clases teóricas | 90 | 100 |

| | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Clases prácticas: de problemas, de laboratorio | 45 | 100 |
| Trabajos desarrollados por los alumnos: problemas, prácticas y resúmenes de artículos o libros | 70 | 0 |
| Actividades de evaluación: exámenes presenciales | 6 | 100 |
| Estudio personal de material básico y complementario de la asignatura | 239 | 0 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |
| Clases de discusión de casos de estudio | | |
| Clases de resolución de problemas | | |
| Trabajos personales | | |
| Trabajos en grupo | | |
| Realización de prácticas individuales o colaborativas | | |
| Tutorías individuales o en grupo | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Exámenes presenciales | 30.0 | 70.0 |
| Entrega de trabajos individuales o colaborativos | 0.0 | 40.0 |
| Participación en las clases prácticas | 0.0 | 30.0 |
| Evaluación de prácticas desarrolladas por el alumno | 0.0 | 40.0 |
| NIVEL 2: Diseño y construcción rigurosa de sistemas | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 18 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| 12 | 6 | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |

No existen datos

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Diseño de sistemas correctos por construcción

- Capacidad para especificar formalmente los requisitos de un sistema
- Capacidad para refinar incrementalmente los requisitos de un sistema
- Capacidad para establecer las obligaciones de demostración que se deducen de una construcción incremental
- Capacidad de utilizar competentemente herramientas de ayuda al desarrollo formal incremental de sistemas
- Capacidad para aplicar las mismas técnicas a sistemas concurrentes

Desarrollo formal de software dirigido por modelos

- Capacidad para aplicar el desarrollo dirigido por modelos a sistemas de software
- Capacidad para especificar sistemas en los lenguajes específicos del desarrollo dirigido por modelos
- Capacidad para transformar modelos a diferentes niveles de detalle
- Capacidad para especificar y verificar propiedades formales de los modelos
- Capacidad para utilizar competentemente herramientas de asistencia al desarrollo dirigido por modelos

Diseño de algoritmos bioinspirados

- Capacidad para diseñar algoritmos bioinspirados basados en autómatas celulares
- Capacidad para diseñar algoritmos bioinspirados basados en ADN
- Capacidad para diseñar algoritmos bioinspirados basados en poblaciones
- Capacidad para diseñar algoritmos bioinspirados basados en membranas

ENGLISH VERSION

Design of correct-by-construction systems

- Ability to formally specify system requirements
- Ability to incrementally refine system requirements
- Ability to establish the proof obligations inferred from an incremental construction
- Ability to use competently computer-aided tools for formal, incremental system development
- Ability to apply the same techniques to concurrent systems

Formal model-driven software development

- Ability to apply model-driven development to software systems
- Ability to specify systems in model-driven development languages
- Ability to transform models to different detail levels
- Ability to specify and verify formal properties on models
- Ability to use competently computer-aided tools for model-driven development

Design of bio-inspired algorithms

- Ability to design bio-inspired algorithms based on cellular automata
- Ability to design bio-inspired algorithms based on DNA
- Ability to design bio-inspired algorithms based on populations
- Ability to design bio-inspired algorithms based on membranes

5.5.1.3 CONTENIDOS

Diseño de sistemas correctos por construcción

- requisitos y refinamiento incremental
- especificación formal de requisitos
- obligaciones de demostración
- desarrollo directo de sistemas secuenciales
- desarrollo con refinamiento de sistemas secuenciales
- desarrollo con refinamiento de sistemas concurrentes
- generación de código

Desarrollo formal de software dirigido por modelos

- Introducción al desarrollo de software dirigido por modelos.
- modelización y meta-modelización, modelización multi-nivel.
- lenguajes de dominio específico: sintaxis y semántica.
- transformación de modelos, reescritura de grafos.
- análisis de modelos. Model finders. Uso de redes de Petri y de *model checking*

Diseño de algoritmos bioinspirados

- introducción a los modelos de cómputo bioinspirados
- modelos clásicos: autómatas celulares, gramáticas de derivación paralela, sistemas inspirados en ADN.
- computación evolutiva, desde los algoritmos genéticos a la programación genética con representaciones formales complejas de las poblaciones
- otros modelos de cómputo: basados en membranas, en redes de procesadores que evolucionan, etc.

ENGLISH VERSION

Design of correct-by-construction systems

- Requirements and incremental refinement
- Formal requirement specification
- Proof obligations
- Direct development of sequential systems
- Development with refinement of sequential systems
- Development with refinement of concurrent systems
- Code generation

Formal model-driven software development

- Introduction to model-driven software development
- Modeling and meta-modeling, multi-level modeling
- Domain specific languages: syntax and semantics
- Model transformation, graph rewriting
- Model analysis. Model finders. Petri nets and model checking

Design of bio-inspired algorithms

- Introduction to bio-inspired computing models
- Classical models: cellular automata, parallel derivation grammars, DNA-inspired systems
- Evolutionary computation, from genetic algorithms to genetic programming using genetic programming with complex, formal representations of populations
- Other computing models: membrane-based, networks of processors that evolve, etc.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos.

CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo.

CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle.

CE2 - Capacidad para utilizar de forma competente las herramientas existentes de demostración automática y asistida de teoremas y de propiedades matemáticas.

| | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| CE3 - Capacidad para utilizar técnicas y herramientas avanzadas, automáticas y asistidas, para verificar formalmente que un programa o sistema informático satisface las propiedades lógicas previamente especificadas. | | |
| CE5 - Capacidad para utilizar y desarrollar herramientas que analizan propiedades de los programas, mediante su ejecución en un conjunto de casos cuidadosamente seleccionado. | | |
| CE6 - Capacidad para utilizar modelos de cómputo alternativos a los convencionales, tales como la computación cuántica, los sistemas de reescritura, las máquinas abstractas, la programación con restricciones o los algoritmos bio-inspirados. | | |
| CE7 - Capacidad para aplicar técnicas matemáticas a problemas informáticos relevantes, tales como el diseño de protocolos criptográficos seguros, la construcción de modelos formales del software, o el diseño de sistemas que aprenden automáticamente durante su ejecución. | | |
| CE8 - Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, y la calidad final de los productos. | | |
| CE10 - Capacidad para la modelización matemática, el cálculo y la simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática. | | |
| 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Clases teóricas | 90 | 100 |
| Clases prácticas: de problemas, de laboratorio | 45 | 100 |
| Trabajos desarrollados por los alumnos: problemas, prácticas y resúmenes de artículos o libros | 70 | 0 |
| Actividades de evaluación: exámenes presenciales | 6 | 100 |
| Estudio personal de material básico y complementario de la asignatura | 239 | 0 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |
| Clases de discusión de casos de estudio | | |
| Clases de resolución de problemas | | |
| Trabajos personales | | |
| Trabajos en grupo | | |
| Realización de prácticas individuales o colaborativas | | |
| Tutorías individuales o en grupo | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Exámenes presenciales | 30.0 | 70.0 |
| Entrega de trabajos individuales o colaborativos | 0.0 | 40.0 |
| Participación en las clases prácticas | 0.0 | 30.0 |
| Evaluación de prácticas desarrolladas por el alumno | 0.0 | 40.0 |
| NIVEL 2: Prácticas en empresas o grupos de investigación | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Optativa | |
| ECTS NIVEL 2 | 6 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |

| | | |
|---|------------------------------|------------------------------|
| | 6 | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3 | | |
| 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <p>Además de las capacidades relacionadas con el área de las prácticas, se espera que el alumno adquiera capacidades generales y transversales en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para enfrentarse a problemas reales incompletamente especificados • Capacidad para trabajar en equipo • Capacidad para crear conocimiento • Capacidad para escribir de forma competente los resultados alcanzados • Capacidad para exponer dichos resultados en público <p>ENGLISH VERSION</p> <p>Besides the abilities relative to the internship field, students are expected to acquire the following general and cross-cutting skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ability to tackle incompletely specified real-world problems. • Ability to work as a team. • Ability to generate knowledge. • Ability to properly write the achieved results. • Ability to communicate those results in public. | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <p>Las prácticas en empresas o en los grupos de investigación, estarán siempre relacionadas con la aplicación de alguno o algunos de los métodos formales impartidos en el curso.</p> <p>La Comisión Académica del máster deberá valorar y aprobar anticipadamente la actividad que se considera válida como práctica en una empresa o en un grupo de investigación.</p> <p>Las tres universidades participantes tienen grupos de investigación relacionados con los temas impartidos en el máster que proporcionan un entorno adecuado para la realización tutorizada de dichas prácticas. Adicionalmente, las tres universidades tienen establecidos convenios con la institución de investigación IMDEA-software y con algunas empresas líderes en desarrollo tecnológico, que pueden proporcionar prácticas adicionales para los alumnos del máster. Se prevé establecer convenios similares con otras instituciones de investigación y con empresas adicionales que desarrollen proyectos de alta cualificación donde sean aplicables las técnicas impartidas en el máster.</p> <p>ENGLISH VERSION</p> <p>Internships in companies or in research groups will be always related to the application of any of the formal methods taught in the course. The Academic Committee of the master's degree must assess and approve in advance the activity that will be considered valid as an internship in a company or in a research group. The three participating universities have research groups which are devoted to the subjects taught in the MSc and provide a suitable environment for the supervised fulfilment of the internship tasks. Additionally, the three Universities have established agreements with the IMDEA-software research institute and with leading technological development companies, which can provide additional internships to the master's students. It is expected to establish similar agreements with additional research institutions and companies which develop projects of high qualification where the techniques taught in the master can be applied.</p> | | |

| 5.5.1.4 OBSERVACIONES | | |
|---|-------|----------------|
| <p>El estudiante tendrá un tutor en la empresa o grupo donde realiza las prácticas y otro en el máster, que será el coordinador del máster de la universidad involucrada, o algún otro profesor en quien este delegue.</p> <p>El reconocimiento de créditos por prácticas de formación atenderá a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El objeto de las prácticas se inscribirá en el ámbito propio de la titulación • Antes de la realización de las prácticas debe presentarse una solicitud informando de las tareas a realizar por el estudiante para considerar su posible aprobación. • Al final del periodo de prácticas debe solicitarse el reconocimiento de créditos incluyendo un informe por parte del alumno de las actividades realizadas, y otro informe del tutor de la empresa o grupo en el que se valorarán las actividades del estudiante. El tutor de centro valorará estos informes y calificará las prácticas. • Cada crédito corresponderá a treinta horas de actividad. <p>ENGLISH VERSION</p> <p>Each student will have a mentor in the company or research group where the internship is done, and another one in the master, which will be the master's coordinator of the involved university or some other professor in whom he/she delegates. The recognition of credits for internships is subject to the following criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The subject of the internship must fit within the specific degree area. • Before doing the internship, an application must be submitted in order to report the tasks to be accomplished by the student, in order to consider their approval. • By the end of the internship period, the student must apply for the credit recognition by providing a report on the activities, and another report from the internship mentor or research group in which the student's accomplishments will be assessed. The MSc mentor will assess these reports and grade the internship. • Each credit comprises thirty hours of activities. | | |
| 5.5.1.5 COMPETENCIAS | | |
| 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES | | |
| CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática. | | |
| CG4 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática. | | |
| CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos. | | |
| CG7 - Capacidad para comprender trabajos de investigación y para crear nuevo conocimiento en el área de los métodos formales aplicados a la Ingeniería Informática. | | |
| CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio | | |
| CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios | | |
| CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades | | |
| 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES | | |
| CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas. | | |
| CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo. | | |
| CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación. | | |
| CT4 - Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información. | | |
| CT5 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. | | |
| 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS | | |
| CE1 - Capacidad para expresar los requisitos y propiedades que ha de satisfacer un sistema informático, en una variedad de lenguajes formales y a diferentes niveles de detalle. | | |
| CE8 - Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, y la calidad final de los productos. | | |
| 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |

| | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Realización de prácticas en empresas o grupos de investigación | 180 | 100 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Trabajo individual del alumno supervisado por un profesor en reuniones periódicas. | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Evaluación de prácticas en empresas | 100.0 | 100.0 |
| 5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster | | |
| 5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1 | | |
| NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster | | |
| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
| CARÁCTER | Trabajo Fin de Grado / Máster | |
| ECTS NIVEL 2 | 12 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral | | |
| ECTS Cuatrimestral 1 | ECTS Cuatrimestral 2 | ECTS Cuatrimestral 3 |
| | 12 | |
| ECTS Cuatrimestral 4 | ECTS Cuatrimestral 5 | ECTS Cuatrimestral 6 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 7 | ECTS Cuatrimestral 8 | ECTS Cuatrimestral 9 |
| | | |
| ECTS Cuatrimestral 10 | ECTS Cuatrimestral 11 | ECTS Cuatrimestral 12 |
| | | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
| Sí | No | No |
| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
| No | No | Sí |
| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
| No | No | No |
| ITALIANO | OTRAS | |
| No | No | |
| LISTADO DE ESPECIALIDADES | | |
| No existen datos | | |
| NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3 | | |
| 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <p>El trabajo de fin de máster es una prueba de madurez en la que el estudiante integra muchos de los conocimientos adquiridos en el máster en un proyecto coherente y con una finalidad determinada. Además de las capacidades propias del área de trabajo elegida, se espera que el estudiante adquiera un conjunto de capacidades generales y transversales (véase el apartado correspondiente) de gran utilidad para su futuro desempeño profesional o investigador.</p> <p>ENGLISH VERSION</p> <p>The master's thesis is a maturity test in which the student must integrate the knowledge acquired in the master's degree in a coherent project with a specific purpose. In addition to the specific skills of the chosen work area, students are expected to acquire a set of general and cross-cutting skills (see the corresponding section) that will be of great use for their future professional development, or their development as researchers.</p> | | |
| 5.5.1.3 CONTENIDOS | | |
| <p>El trabajo de fin de máster tiene como finalidad la acreditación de que el estudiante ha adquirido los conocimientos y competencias asociados al título y será realizado por el estudiante bajo la dirección de uno o varios profesores. Los contenidos de cada trabajo de fin de máster dependerán del tema del proyecto, que puede ser el diseño y desarrollo de una aplicación, servicio o sistema informático dentro del campo de Métodos Formales aplicados a Ingeniería Informática, de complejidad suficiente. El trabajo de fin de máster permitirá al estudiante relacionar aspectos teóricos y prácticos con las diferentes materias que ha cursado y diseñar sus propios mecanismos de trabajo y aprendizaje.</p> | | |

Al tratarse de un máster con orientación parcialmente investigadora, una parte de la formación y tutorización necesaria en metodología de la investigación se impartirá aquí. En concreto, se enseñará al alumno a buscar y seleccionar bibliografía, a organizar un artículo o una memoria de investigación, a citar adecuadamente los trabajos relacionados y a realizar presentaciones en público.

ENGLISH VERSION

The purpose of the master's thesis is to accredit that the student has acquired the knowledge and competences associated with the degree and will be carried out by the student under the supervision of one or more teachers. The contents of each master's thesis will depend on the subject of the project, which may be the design and development of an application, service or computer system of sufficient complexity, lying within the field of Formal Methods applied to Computer Engineering. The master's thesis will allow students to relate theoretical and practical concepts to the different subjects they have studied and to design their own work and learning mechanisms.

As the master's degree is partially oriented towards research, a part of the necessary training and tutoring in research methodology will be taught here. In particular, the student will be taught to search and select bibliography, to organize an article or a research report, to properly cite related work and to presentations in public.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La evaluación del trabajo de fin de máster se llevará a cabo por un tribunal nombrado por la Comisión Académica y estará constituido por tres profesores doctores pertenecientes a las áreas de conocimiento que impartan docencia en el máster. Para poder presentar el trabajo de fin de máster, el alumno tendrá que haber superado previamente todas las asignaturas del plan de estudios y además necesitará un informe escrito de su tutor académico, en el que éste haga constar expresamente su consentimiento para la presentación del trabajo. Así mismo, el tutor indicará en el informe todos aquellos aspectos del desarrollo del proyecto que considere relevantes para la evaluación del mismo por parte del tribunal.

Los estudiantes deberán presentar una memoria escrita que incluirá al menos una introducción, objetivos y plan de trabajo, resultados con una discusión crítica y razonada de los mismos, conclusiones y bibliografía empleada en la elaboración de la memoria. Los estudiantes deberán realizar una exposición pública de su trabajo. El tribunal valorará la memoria presentada, la exposición y la defensa de la misma.

ENGLISH VERSION

The assessment of the final master's thesis will be carried out by an examining board appointed by the Academic Committee and will be composed by three professors belonging to the knowledge areas being taught in the master's degree. In order to be able to present the master's thesis, the student must have previously passed all subjects of the master's curriculum and will also need a written report from his academic mentor, in which the latter explicitly states his/her consent to the presentation of the thesis. Besides this, the tutor will indicate in the report all those aspects of the project's development that he considers relevant to the examining board's assessment.

Students must present a written report that will include at least an introduction, a description of the objectives and the work plan, a description of the obtained results with a critical and reasoned discussion of the latter, conclusions, and the bibliography used in the preparation of the report. Students are expected to give a public presentation on their work. The board will evaluate the report, the presentation and the defense of the master's thesis.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG5 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar dichos conocimientos.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

CT2 - Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como la de los restantes miembros del equipo.

CT3 - Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional o de investigación.

CT4 - Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

CT5 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, y la calidad final de los productos.

CE9 - Capacidad para realizar un trabajo individual que recoja la integración de conocimientos adquiridos en la totalidad del máster y capacidad para defenderlo públicamente ante un tribunal

| 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Tutorización y discusión personal con los profesores | 30 | 100 |
| Elaboración de la memoria del TFM y de otros trabajos personales | 269 | 0 |
| Defensa pública del TFM y de otros trabajos personales | 1 | 100 |
| 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Trabajo individual del alumno supervisado por un profesor en reuniones periódicas. | | |
| 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Evaluación del Trabajo Fin de Máster | 100.0 | 100.0 |

6. PERSONAL ACADÉMICO

| 6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS | | | | |
|--|--|---------|------------|---------|
| Universidad | Categoría | Total % | Doctores % | Horas % |
| Universidad Politécnica de Madrid | Otro personal docente con contrato laboral | 8.5 | 100 | 10,4 |
| Universidad Politécnica de Madrid | Profesor Contratado Doctor | 4.3 | 100 | 6,3 |
| Universidad Politécnica de Madrid | Profesor Titular de Universidad | 4.3 | 100 | 12,5 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Otro personal docente con contrato laboral | 8.5 | 100 | 10,4 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Profesor Titular de Universidad | 8.5 | 100 | 9,4 |
| Universidad Complutense de Madrid | Profesor Contratado Doctor | 12.8 | 100 | 25 |
| Universidad Complutense de Madrid | Catedrático de Universidad | 12.8 | 100 | 25 |
| Universidad Complutense de Madrid | Profesor Titular de Universidad | 27.6 | 100 | 25 |
| Universidad Complutense de Madrid | Otro personal docente con contrato laboral | 2.1 | 100 | 25 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Profesor Contratado Doctor | 8.5 | 100 | 8,3 |
| Universidad Politécnica de Madrid | Catedrático de Universidad | 2.1 | 100 | 12,5 |
| PERSONAL ACADÉMICO | | | | |
| Ver Apartado 6: Anexo 1. | | | | |
| 6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS | | | | |
| Ver Apartado 6: Anexo 2. | | | | |

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

| 8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS | | |
|--|--|----------------------|
| TASA DE GRADUACIÓN % | TASA DE ABANDONO % | TASA DE EFICIENCIA % |
| 75 | 10 | 90 |
| CODIGO | TASA | VALOR % |
| 2 | Tasa de rendimiento total: relación entre créditos superados y créditos matriculados | 80 |
| 3 | Tasa de éxito total: relación entre créditos superados y créditos presentados a evaluación | 90 |
| 4 | Porcentaje de cobertura: relación entre matrícula de nuevo ingreso y número de plazas de nuevo ingreso ofertadas | 85 |
| Justificación de los Indicadores Propuestos: | | |

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

A los efectos de organización y supervisión de las actividades del Máster Interuniversitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática, se nombra una Comisión de Coordinación Académica, que estará formada por:

- # Los coordinadores del máster en las respectivas universidades,
- # El Vicedecano de Posgrado de la Facultad de Informática de la UCM (o persona en quien delegue),
- # El Subdirector de Nuevas Enseñanzas y Posgrado de la Escuela Politécnica Superior de la UAM (o persona en quien delegue), y
- # El Subdirector de Ordenación Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la UPM (o persona en quien delegue).

La Comisión de Coordinación Académica del Máster Interuniversitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática se responsabilizará de la planificación y el seguimiento del título, para lo que se reunirá al menos dos veces al año para evaluar el funcionamiento del título, y propondrá a las respectivas Comisiones de Estudios de Posgrado, si fuera necesario, los cambios oportunos en los contenidos o en la organización del mismo. En particular, la responsable del Sistema de Garantía de Calidad de este máster va a ser la Comisión de Calidad del Posgrado de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid, como universidad coordinadora de la titulación.

Los objetivos formativos globales de la titulación se medirán fundamentalmente a través de las pruebas de evaluación de las competencias adquiridas en las asignaturas. La compleción del trabajo de fin de máster será una medida clara de la formación del alumno a lo largo del máster. El éxito, medido como impacto social del máster, se medirá a través de las encuestas sobre inserción laboral de los egresados. Otra medida de la formación del alumno a lo largo de su carrera será la calidad del trabajo de fin de máster y de las prácticas externas. Finalmente, no hay que olvidar la opinión del profesorado y del alumnado expresada en las encuestas de satisfacción.

Estos y otros aspectos se recogerán anualmente en la memoria de seguimiento del máster que elaborará la Comisión de Calidad del Posgrado a partir de la información recabada de la Comisión de Coordinación Académica y del resto de agentes involucrados en la titulación. En esta memoria se analizarán aspectos del desarrollo del máster tales como la coordinación, la satisfacción de los agentes implicados, el sistema de información del título y los asuntos del buzón de sugerencias y quejas. De forma específica se calcularán y analizarán los indicadores y tasas que se mencionan a continuación:

Tasa de graduación del título (porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año más (d+1) en relación con su cohorte de entrada).

Tasa de abandono del título (relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte 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).

Tasa de eficiencia de los egresados del título (relación porcentual entre el número total de créditos establecidos en el plan de estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico).

Porcentaje de cobertura (relación entre la matrícula de nuevo ingreso en primer curso y el número de plazas de nuevo ingreso ofertadas).

Tasa de rendimiento total del título (% de créditos superados respecto a créditos matriculados).

Tasa de éxito total del título (% de créditos superados respecto a créditos presentados a examen).

Además se estudiará la variación de cada uno de estos indicadores de un año al siguiente. La Comisión de Calidad del Posgrado analizará estos datos, comunicará los resultados a las partes implicadas, propondrá las medidas de revisión y mejora necesarias para conseguir los objetivos previstos y, en su caso, su mejora continua, y adoptará las medidas necesarias para su ejecución.

Cuando las variaciones anuales de los indicadores propuestos sean significativas, la Comisión de Calidad del Posgrado solicitará a los agentes implicados un informe valorativo de los motivos que puedan haber producido esta variación. La Comisión tendrá la capacidad de elaborar propuestas concretas de corrección del plan de estudios, de modificación de los programas y de recomendación de sustitución de los profesores que impartan las asignaturas, cuando de manera injustificada se produzcan rendimientos claramente insuficientes.

Cuando empiecen a salir promociones, se mantendrán grupos de antiguos alumnos y se hará un seguimiento de las colocaciones profesionales o académicas de los egresados, obteniendo así información adicional sobre su inserción laboral.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

| | |
|--------|---|
| ENLACE | https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2017-10-10-SGIC%20M.%20Metodos%20Formales%20Ingenieria%20Informatica%20DEF%2010-10-17.pdf |
|--------|---|

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

| | |
|-----------------|------|
| CURSO DE INICIO | 2018 |
|-----------------|------|

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

No es necesario ningún procedimiento de adaptación, al no provenir estos estudios de ninguno previo.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

| | |
|--------|------------------|
| CÓDIGO | ESTUDIO - CENTRO |
|--------|------------------|

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

| 11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO | | | |
|---|---------------|--------------------|--------------------------|
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 13110496J | Daniel | Mozos | Muñoz |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Facultad de Informática. Calle Profesor José García Santesmases 9 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| decfdi@ucm.es | 919477899 | 913947510 | Decano |
| 11.2 REPRESENTANTE LEGAL | | | |
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 16532134X | Pilar | Herreros de Tejada | Macua |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Rectorado. Avda.Séneca, 2 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| eesiem@ucm.es | 913941878 | 913941440 | Vicerrectora de Estudios |
| El Rector de la Universidad no es el Representante Legal | | | |
| Ver Apartado 11: Anexo 1. | | | |
| 11.3 SOLICITANTE | | | |
| El responsable del título no es el solicitante | | | |
| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
| 16532134X | Pilar | Herreros de Tejada | Macua |
| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA | MUNICIPIO |
| Rectorado. Avda.Séneca, 2 | 28040 | Madrid | Madrid |
| EMAIL | MÓVIL | FAX | CARGO |
| eesiem@ucm.es | 913941878 | 913941440 | Vicerrectora de Estudios |

Apartado 1: Anexo 1

Nombre :convenio-firmado-UAM-UCM-UPM.pdf

HASH SHA1 :9D62E0E12E0B3F198B9C9EDA27815BE44B5D3073

Código CSV :273450642008117560061558

Ver Fichero: convenio-firmado-UAM-UCM-UPM.pdf

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2-justificacion-con-cartas.pdf

HASH SHA1 :5346F6DB677CD6558F436E083DB583A2F6200437

Código CSV :291338695879235651610807

Ver Fichero: 2-justificacion-con-cartas.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4-1-informacion previo.pdf

HASH SHA1 :C54988AED5EF27C5ED8AA29C3B2A21B6849D98B8

Código CSV :288878797846838649006129

Ver Fichero: 4-1-informacion previo.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5-1-plan-estudios.pdf

HASH SHA1 :3CDA73E7310ED612D088C0227158FABC64BF825A

Código CSV :272301249667983137649010

Ver Fichero: 5-1-plan-estudios.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6-1-profesorado.pdf

HASH SHA1 :F8BD9DC5195ABE9F1BDEA7FA2A97BEB144919A3F

Código CSV :282348393459040813820624

Ver Fichero: 6-1-profesorado.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6-2-otro-personal.pdf

HASH SHA1 :87DCE791F54B79F4763DDEC1A5E3FE5C399738A4

Código CSV :275129044027493984595076

Ver Fichero: 6-2-otro-personal.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7-1-medios-materiales.pdf

HASH SHA1 :A7EA8059F9D4E35437E3C3BC7149F727F4843091

Código CSV :282348069250089441002669

Ver Fichero: 7-1-medios-materiales.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8-1-justificacion-indicadores.pdf

HASH SHA1 :77B9EA910E9C4F43E24B10C3980A540F56C24B25

Código CSV :271811923585644754729763

Ver Fichero: 8-1-justificacion-indicadores.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10-1-cronograma.pdf

HASH SHA1 :1FEC5FFB548E799391BFE4CD53ADF641D3E76716

Código CSV :271812151068834212679419

Ver Fichero: 10-1-cronograma.pdf

Apartado 11: Anexo 1

Nombre :Delegación Competencias BOCM 2015.PDF

HASH SHA1 :4657EC5170BD11A9B51254A88555D383701B6F13

Código CSV :272291117278831997939568

Ver Fichero: Delegación Competencias BOCM 2015.PDF

