

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del  
Título Oficial de

**Máster Universitario en  
Ingeniería Informática**

17 Octubre 2013

Versión 2

## 1. Descripción del título

### Representante legal:

1º apellido:	López
2º apellido:	Pérez
Nombre:	Manuel José
NIF:	
Cargo:	Rector

### Responsable del título:

1º apellido:	Beltrán
2º apellido:	Blázquez
Nombre:	Fernando Ángel
NIF:	
Cargo:	Vicerrector de Política Académica

### Universidad Solicitante:

Nombre de la Universidad	Universidad de Zaragoza
CIF	Q-5018001-G

### Dirección a efectos de notificación:

Correo electrónico	vrpola@unizar.es
Dirección postal	Edificio Paraninfo, 1ª planta Plaza Basilio Paraíso, nº 4
Código postal	50005
Población	Zaragoza
Provincia	Zaragoza
Fax	976761009
Teléfono	976761013

### **1.1. Denominación.**

Master Universitario en Ingeniería Informática por la Universidad de Zaragoza

### **1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.**

La Universidad solicitante es la Universidad de Zaragoza. La impartición se realizará en el Campus Río Ebro en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA). Cabe destacar que, en el centro existen implantados en la actualidad ocho Másteres Universitarios y las siguientes diez titulaciones oficiales de Grado:

- Graduado en Arquitectura (plan 2009), en extinción
- Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012)
- Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
- Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Graduado en Ingeniería Informática
- Graduado en Ingeniería Química
- Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
- Graduado en Ingeniería Eléctrica
- Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática
- Graduado en Ingeniería Mecánica

### **1.3. Tipo de enseñanza.**

Presencial

### **1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.**

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2014-2015: 40 plazas

CURSO 2015-2016: 60 plazas

El número de plazas corresponde al total de las plazas ofertadas por cualquier vía de acceso, quedando dichas vías de acceso especificadas en el apartado 4.2 de esta memoria. El cupo de plazas ofertadas debe permitir que los alumnos Graduados en Ingeniería Informática por la Universidad de Zaragoza puedan continuar sus estudios en el Máster Universitario en Ingeniería Informática por la Universidad de Zaragoza.

### **1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y requisitos de matriculación.**

### Número de créditos del título:

El título constará de 90 créditos ECTS en total para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Informática: En el primer y segundo semestres se incluyen las asignaturas obligatorias, tanto del módulo de Tecnologías Informáticas como del módulo de Dirección y Gestión; en el tercer semestre se realizarán las asignaturas optativas y/o prácticas en empresa y el Proyecto de fin de Máster, con el que concluyen los estudios. La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de los estudiantes alcanzará 40 semanas.

En la asignación de créditos a cada una de las materias que configuren el plan de estudios se computará el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. En esta asignación están comprendidas las horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación. El número de horas de trabajo del estudiante, por crédito ECTS, será de 25.

	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRICULA MINIMA	ECTS MATRICULA MAXIMA
PRIMER AÑO	60	90
RESTO DE AÑOS	42	90

	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRICULA MINIMA	ECTS MATRICULA MAXIMA
PRIMER AÑO	30	42
RESTO DE AÑOS	6	42

### Número mínimo y máximo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo:

Con carácter general se establece el número de 60 créditos ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo. No obstante, la Universidad de Zaragoza para permitir la realización de estudios a tiempo parcial ha regulado lo siguiente:

- Se consideran estudiantes a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza, aquellos que por motivos debidamente justificados no puedan cursar 60 ó más créditos ECTS. Esta situación de estudiante a tiempo parcial será tenida en cuenta a los efectos de la regulación de la permanencia en la Universidad. Las Guías Docentes incluirán una sección en la que se describirá el régimen de dedicación pensado para alumnos que compatibilizan sus estudios con otras actividades que les impiden una dedicación plena de los mismos, ajustándose a las condiciones establecidas en la Normativa de matrícula y Regímenes de Dedicación de la Universidad de Zaragoza.

- Los estudiantes a tiempo parcial, que acrediten tal condición, podrán realizar una matrícula inferior a 60 créditos ECTS anuales, con un mínimo de 30 en primer curso.

No obstante, en cualquier caso corresponde al centro la aprobación del plan de matrícula del estudiante.

### **Normas de permanencia:**

El artº 163 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por el Decreto 1/2004, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA nº 8, de 19 de enero), establece que: “El Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes de acuerdo con las características de los respectivos estudios”.

A tal efecto se aprobó el “Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior”, por acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza.

Se puede consultar el texto completo en:

[http://www.unizar.es/gobierno/consejo\\_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf](http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf)

Se garantizará al estudiante un mínimo de dos convocatorias para la calificación de una determinada asignatura por cada curso académico. El estudiante dispondrá de un máximo de seis convocatorias para la evaluación final de cada asignatura. A estos efectos, se contabilizarán todas las convocatorias en las que se matricule el estudiante, aunque no se someta a los procedimientos de evaluación continua establecidos; en el primer curso sólo contará una convocatoria, salvo que se haya presentado a las dos.

### ***1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.***

Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura.**

Naturaleza de la institución que confiere el título: **Institución pública.**

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado finaliza sus estudios: **Propio.**

Lengua utilizada a lo largo del proceso formativo: **Español.**

**Códigos ISCED: 48, 54**

## 2. Justificación.

### **2.1 Justificación del título propuesto. Interés académico, científico o profesional.**

El título universitario de Máster Universitario en Ingeniería Informática que se plantea está vinculado con el ejercicio de la profesión de Ingeniero en Informática y por tanto sigue las recomendaciones de la resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química. Dichas recomendaciones aparecen en el BOE Núm. 187, martes 4 de agosto de 2009, cuyo Anexo I establece las recomendaciones respecto a determinados apartados del anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, relativo a la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales de la profesión de Ingeniero en Informática. Sobre la base de estas recomendaciones, la configuración del Máster evolucionará temporalmente con el fin de ser capaz de dar respuesta a la demanda de empleo que surja.

El Máster profesional de Ingeniería en Informática se plantea con el objetivo de formar profesionales que logren dar cobertura a las necesidades en el entorno industrial y científico tanto nacional como internacional. Ese entorno se caracteriza por su alto dinamismo, donde los cambios se suceden a gran velocidad. El Máster debe ser capaz de dar respuesta a esta continua evolución. Hoy en día las empresas necesitan profesionales en la vanguardia de la tecnología, capaces de desenvolverse en entornos nuevos y en cambio constante, superando la frontera del conocimiento día a día. El Ingeniero en Informática es el profesional capaz de dar respuesta de manera holística a esos retos, aportando nuevas soluciones basadas en su conocimiento tecnológico y en su capacidad de innovación. Por tanto es el profesional que necesita la empresa, la administración y la academia para analizar y sintetizar los problemas, necesidades y retos que plantean las nuevas tecnologías. Ese bagaje lleva al Ingeniero en Informática a ser pieza clave de la organización, siendo necesaria su incorporación en las estructuras directivas de la misma. Estos ingenieros deben marcar el ritmo tecnológico de las organizaciones en las que se integren y también hacer la vigilancia tecnológica de su entorno. Este perfil profesional será clave y estratégico en los próximos años para el desarrollo tecnológico de nuestro país. El número necesario de profesionales con este perfil es hoy superior a la oferta existente, situación que puede incrementarse en los próximos años.

La profesión de Ingeniero en Informática es hoy en día, y sin ninguna duda, la que exige de sus profesionales una mayor capacidad de adaptación, reciclaje y mejora constante para asimilar y dominar esos avances tecnológicos que día a día se suceden de manera vertiginosa. Además, exige un compromiso ético y social de gran calado, ya que está en manos de estos profesionales la capacidad para combatir aquellos sistemas (malware, virus, ataques cibernéticos, etc.) que pueden comprometer y dañar seriamente a la

sociedad y que incluso pueden paralizar o destruir las infraestructuras básicas (centrales nucleares, centrales térmicas o sistemas de comunicación).

La formación desarrollada, de forma progresiva y adecuada en el plan de Grado en Ingeniería Informática, culmina con la formación en el Máster Universitario en Ingeniería Informática. Esta nueva etapa académica se ha diseñado con el fin de lograr que aquella formación de calidad obtenida en el plan de Grado logre la madurez propia y necesaria para el ejercicio profesional que hoy demanda, más que nunca, un alto nivel de integración, capacidad de innovación y dirección. El Máster de Ingeniería en Informática está fundamentalmente dirigido a Graduados en Informática. Estos habrán recibido formación en una de las cinco ramas de la Ingeniería Informática: Computación, Ingeniería de Computadores, Ingeniería de Software, Sistemas de Información, Tecnologías de la Información. Considerando la heterogeneidad de perfiles se ha confeccionado un currículum que puede ser aprovechado de manera efectiva por todos los alumnos. Los titulados del Máster adquirirán las capacidades y competencias para dirigir equipos heterogéneos formados por cualquier combinación de especialistas de las cinco ramas indicadas, así como por profesionales de otras disciplinas. Deberá por tanto formar y dirigir equipos que aborden proyectos de alta complejidad en los que la Ingeniería Informática sea el eje vertebrador.

Los títulos de Máster proporcionan acceso a los estudios de doctorado. El Máster Universitario de Ingeniería Informática, de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, aun siendo de naturaleza profesional, desarrolla las capacidades y competencias que el alumno necesita para iniciar con éxito una carrera científica a través de los estudios de doctorado en Ingeniería Informática. Este Máster también capacita al alumno para el desempeño de actividades de investigación necesarias en las empresas: petición de proyectos, vigilancia y asesoramiento tecnológico o responsabilidad sobre actuaciones de investigación.

Por otro lado, este Máster tiene continuidad en los estudios de doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Zaragoza, estudios que cuentan con la Mención de Excelencia MEE2011-0004. Este Programa de Doctorado se ha consolidado como un programa multidisciplinar. Desde sus inicios ha ofrecido una formación investigadora de gran calidad e internacionalización en un amplio rango de campos específicos de la Informática y la Ingeniería de Sistemas. Derivada de la actividad de este Programa de Doctorado, la Universidad de Zaragoza ha alcanzado gran relevancia en estos campos de investigación. Existen indicadores objetivos que sitúan a la Universidad de Zaragoza en puestos muy destacados entre las instituciones españolas en los campos de investigación propios del programa. El ranking I-UGR de Universidades Españolas según Campos y Disciplinas Científicas (3ª Ed. 2012), sitúa a la Universidad de Zaragoza en el puesto 3 entre las Universidades Españolas en el campo de “Automática y Robótica” y en el puesto 10 en el campo “Informática”. Esta actividad científica que desarrollan los Grupos de investigación los sitúa por tanto en muchos casos como referentes de su especialidad en el ámbito europeo e internacional. Todos ellos cuentan con investigadores de contrastada experiencia en la dirección de tesis doctorales y con capacidad para captar fondos para la financiación de formación de personal investigador. Así pues, una vez finalizado el Máster el alumno conoce de primera mano la investigación tecnológica,

pudiendo por tanto aplicarla tanto en el mundo de la empresa como si es su deseo, y superando un proceso de selección, llevar a cabo la posibilidad de continuar su especialización hasta alcanzar el grado de doctor.

Además de la formación básica necesaria para la iniciación en la investigación en el ámbito de la Ingeniería Informática, el Máster ofrece la posibilidad de intensificar la formación en cualquiera de las líneas facilitadas por los Grupos de Investigación del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. Esta posibilidad se articula a través de las asignaturas optativas, y si el alumno así lo quiere, la realización del bloque de Prácticas Externas como créditos de trabajo de iniciación a la investigación en el seno de alguno de los Grupos de investigación. De los 7 grupos de investigación del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas ubicados en la EINA, 6 son grupos consolidados reconocidos por el Gobierno de Aragón y 1 reconocido como emergente (BOA de 9 de mayo de 2011).

### **Datos y Estudios acerca de la Demanda Potencial del Título y su Interés para la Sociedad.**

#### *En la región*

El estudio “Empleo TIC en Aragón, Evolución 2008-2009”, desarrollado por el Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información, muestra que en las empresas TIC, el 70,68% de sus empleados han estudiado en Aragón. Este porcentaje sube al 88,14% en las empresas usuarias. Estos datos muestran claramente que el entorno industrial más inmediato se nutre de los titulados universitarios en Aragón.

Según los datos aportados por este estudio, el empleo en el sector TIC en Aragón incluye 8.251 trabajadores en empresas TIC y 9.562 trabajadores en empresas usuarias. De estos, el 45,54% de los empleos en las empresas TIC y el 35,95 % de los empleos de las empresas usuarias en Aragón son desempeñados por Titulados Superiores. La nueva reestructuración de los estudios sitúa a los egresados del Máster al nivel de los Titulados Superiores.

En el sector TIC la titulación superior más solicitada es la Ingeniería Informática, demandada por el 35,14% de las empresas. El 20% de las empresas TIC que intentaron contratar o contrataron empleados en el último año, considera muy alto el grado de dificultad encontrado, el 23,16% manifestó un grado de dificultad alto y el 26,32%, un nivel medio. La principal causa de los problemas es la escasez de candidatos con el perfil exigido. Entre las empresas usuarias un 4,59% experimentó de un nivel medio para contratar empleados, y un 18,34% ha encontrado dificultades que considera de nivel alto o muy alto.

[http://observatorioaragones.org/blog/img/Resumen\\_Ejecutivo\\_EmpleoTIC.pdf](http://observatorioaragones.org/blog/img/Resumen_Ejecutivo_EmpleoTIC.pdf)

#### *En España*

El *IV Informe Carreras con más salidas profesionales* presentado en Junio de 2013 por la consultora Adecco Professional recoge que la Ingeniería Informática fue la tercera titulación más demandada en España en 2012 (después de ADE e Ingeniería Industrial)



correspondiendo al 2,96% de todas las ofertas de trabajo analizadas y al 4,85% de las ofertas de trabajo para titulados. Según señala el informe, “Las únicas ingenierías que crecieron el pasado año fueron las del área TIC, es decir, las informáticas y de telecomunicaciones, que mantienen su escala ascendente desde hace siete años, periodo en el que han pasado de recibir el 4,7% de las ofertas de empleo al 13,4%”.

<http://www.adecco.es/data/NotasPrensa/pdf/473.pdf>

Según el informe de *Empleabilidad 2013* de la CODDII (Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática), el Máster en Ingeniería Informática tiene el 100 por cien de empleabilidad, seguido por el Grado en Ingeniería Informática (94,30%), el título de Ingeniería Informática (91,61%), el título de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (82,40%), el título de Ingeniería Técnica en Gestión (82,01%), quedando los másteres afines con el 68,63% y las demás ingenierías con el 62,06%.

<http://coddii.org/wp-content/uploads/2013/04/coddinforme-empleabilidad-2013.pdf>

### *En Europa*

La Comisión Europea prevee una gran creación de empleo en el sector de las TIC en el futuro muy próximo. El paquete de empleo adoptado por la Comisión en abril de 2012 indicó que había una gran escasez de profesionales de las TIC, a pesar del elevado desempleo existente en los demás sectores ([IP/12/380](#), [MEMO/12/252](#)):

*“El sector de las TIC ocupaba en 2011 en Europa a 6,7 millones de personas, lo que representa el 3,1 % del total de la mano de obra. De 2000 a 2010, el empleo en las TIC creció a un ritmo anual del 4,3 %. Según números muy recientes y todavía no publicados (Empirica, marzo de 2013), el número de empleos digitales que se crearán en Europa de aquí a 2015 podría ser de hasta 864 000. No obstante, la caída del número de licenciados en TIC que salen de las universidades y la jubilación de profesionales del sector de las TIC en los próximos años ponen en riesgo el potencial de crecimiento del empleo en este sector. Es necesario reforzar la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y mejorar la imagen profesional de estos campos, en particular para las mujeres.*

*Además, la adopción de medidas para garantizar que los profesionales de la UE tengan las altas capacidades necesarias contribuirá a atraer inversiones y a impedir la pérdida de empleos clave en el sector de las TIC en beneficio de otras regiones del mundo, como pone de relieve el documento de trabajo de la Comisión sobre el aprovechamiento del potencial de empleo de las TIC (“Exploiting the employment potential of ICTs”), publicado dentro del paquete de empleo.”*

[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-182\\_es.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-182_es.htm)

### *En todo el mundo*

En el informe *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, publicado por el McKinsey Global Institute en Mayo de 2013, se identifican los doce mayores avances por impacto económico: la internet móvil, la automatización de servicios (como el servicio de responder dudas al cliente), la ‘internet of things’: sensores y actuadores empotrados en máquinas, la tecnología de la nube, la robótica avanzada, la genómica de la siguiente generación, los vehículos autónomos o

cuasi-autónomos, el almacenamiento de energía, la impresión 3D, los materiales avanzados, la exploración y recuperación avanzadas de petróleo y gas, y las energías renovables. Como puede verse, seis de estos doce avances están directamente relacionados con las Tecnologías Informáticas que van a ser tratados específicamente en el máster propuesto.

[http://www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/disruptive\\_technologies](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies)

### **Perfil del egresado**

De acuerdo con todo lo dicho anteriormente, el Ingeniero en Informática formado en el Máster Universitario en Ingeniería Informática de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, debe reunir las siguientes características:

- Debe tener un alto sentido ético en lo relativo al ejercicio de la profesión.
- Debe llegar a alcanzar todos los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para su incorporación inmediata al ejercicio profesional, con una actitud de aprendizaje para toda la vida, que le permita construir su propio itinerario para llevar a cabo su proyecto de vida profesional.
- Debe ser capaz de desarrollar soluciones para problemas nuevos basadas en el conocimiento técnico y científico.
- Debe tener las capacidades necesarias para iniciar una carrera científica. En este ámbito su acción debe ser garantía de un futuro social y económicamente posible.
- Debe ser capaz de trabajar cooperativamente y de coordinar y dirigir equipos multidisciplinares. Para ello tiene que ser un buen integrador de conocimientos y líneas de trabajo.
- Debe llegar a ser un profesional comprometido con la calidad, con los plazos y con la adecuación de las soluciones, no sólo en el ejercicio de la profesión sino también en el ámbito social.

## **2.2. Referentes externos a la universidad que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.**

### **Referentes externos estudiados**

La propuesta de Máster Universitario en Ingeniería en Informática de la Universidad de Zaragoza se ha realizado considerando los siguientes referentes internacionales y nacionales:

#### *Internacionales*

- Directrices propuestas por The Joint Task Force on Computing Curricula, Association for Computing Machinery (ACM), IEEE-Computer Society (IEEE), Febrero 2013: <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013//ironman-draft/cs2013-ironman-v1.0.pdf>
- Universidades extranjeras en las que se imparten estudios de máster en Ingeniería Informática, incluyendo:
  - Massachusetts Institute of Technology  
<http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/graduate-program>
  - Stanford University  
<http://www-cs.stanford.edu/education/masters>
  - University of Oxford  
[http://www.cs.ox.ac.uk/admissions/grad/MSc\\_in\\_Computer\\_Science](http://www.cs.ox.ac.uk/admissions/grad/MSc_in_Computer_Science)
  - Carnegie Mellon University  
<http://www.cs.cmu.edu/prospectivestudents/masters/>
  - University of Cambridge  
<http://www.cl.cam.ac.uk/admissions/acs/>
  - Harvard University  
<http://iacs.seas.harvard.edu/master-of-science-in-cse>
  - University of California–Berkeley  
<http://www.eecs.berkeley.edu/Gradadm/>
  - Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
<http://www.inf.ethz.ch/education/master/>
  - University of Hong Kong  
<http://www.cs.hku.hk/msc/programme/info.html>
  - Princeton University  
<http://www.cs.princeton.edu/academics/gradpgm/>

- University of Edimburgh  
<http://www.ed.ac.uk/schools-departments/informatics/postgraduate/msc/msc-computer-science>
  - École Polytechnique Fédérale de Lausanne  
<http://master.epfl.ch/computerscience>
  - Imperial College London  
<http://www3.imperial.ac.uk/pgprospectus/facultiesanddepartments/computing/postgraduatecourses/advancedcomputing>
  - University of Illinois–Urbana-Champaign  
<http://cs.illinois.edu/graduate>
  - Cornell University  
<http://www.cs.cornell.edu/grad/MEngProgram/index.htm>
  - Georgia Institute of Technology  
<http://www.cc.gatech.edu/future/masters/mscs>
  - University of Michigan–Ann Arbor  
<http://www.cse.umich.edu/eecs/graduate/index.html>
  - University of Texas–Austin  
<http://www.cs.utexas.edu/graduate-program/masters-program>
- Otros referentes internacionales:
    - Informatics Europe  
<http://www.informatics-europe.org/>
    - Project Tuning, Educational Structures in Europe.  
<http://tuning.unideusto.org>
    - The Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA)  
<http://www.qaa.ac.uk/>

### *Nacionales*

Universidades españolas en las que se imparten estudios de máster en Ingeniería Informática:

- Universidad Carlos III de Madrid  
[http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado\\_mast\\_doct/masters/Master\\_Ingenieria\\_Informatica](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/masters/Master_Ingenieria_Informatica)

- Universidad Complutense de Madrid  
<http://informatica.ucm.es/master-en-ingenieria-informatica->
- Universidad de Castilla-La Mancha  
<http://miicr.masteruniversitario.uclm.es/presentacion.aspx>
- Universidad de Extremadura  
[http://www.unex.es/organizacion/servicios/servicio\\_becas/funciones/Masteres/mastres-oficiales-fichas/master-universitario-en-ingenieria-informatica](http://www.unex.es/organizacion/servicios/servicio_becas/funciones/Masteres/mastres-oficiales-fichas/master-universitario-en-ingenieria-informatica)
- Universidad de La Laguna  
<http://www.ull.es/view/master/informatica/Inicio/es>
- Universidad de Oviedo  
[http://www.epigijon.uniovi.es/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=51&Itemid=27&lang=es](http://www.epigijon.uniovi.es/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=51&Itemid=27&lang=es)
- Universidade de Santiago de Compostela  
<http://www.usc.es/gl/centros/etse/titulacions.html?plan=14433&estudio=14434&codEstudio=13953&valor=9>
- Universitat Oberta de Catalunya  
<http://estudios.uoc.edu/es/masters-universitarios/ingenieria-informatica/presentacion>
- Universitat Politècnica de Catalunya  
<http://www.fib.upc.edu/es/masters/mei.html>
- Universidad Politécnica de Madrid  
<http://www.fi.upm.es/?pagina=1363>
- Universidad Ramón Llull  
<http://www.url.es/es/estudios/masters-universitarios/lista>

#### Normativa general:

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE nº360 de 30 de octubre de 2007), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Resolución de 8 de junio de 2009 (BOE nº187 de 4 de agosto de 2009), de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (BOE nº 161 de 3 de julio de 2010), por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

- Real Decreto 99/2011, de 28 de enero (BOE nº35 de 10 de febrero de 2011), por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio (BOE nº 185 de 3 de agosto de 2011), por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

#### Normativa autonómica:

- Orden de 19 de diciembre de 2011 (BOA nº 2 de 4 de enero de 2012), de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se determina el procedimiento para la implantación, modificación, supresión y renovación de la acreditación de enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 28 de junio de 2012 (BOA nº 141 de 20 de julio de 2012), de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se publica el Acuerdo de 19 de junio de 2012, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los principios y requisitos que guiarán programación de las enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón para el periodo 2012-2015.

#### Normativa propia de la Universidad de Zaragoza:

- Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario (BOUZ 07-11).
- Acuerdo de 7 de abril de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster en la Universidad de Zaragoza (BOUZ 04-11, pág. 1596).
- Acuerdo de 22 de diciembre de 2010, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (BOUZ 01-11, pág. 1358).
- Acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza (BOUZ 10-10, pág. 1179).
- Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de créditos (BOUZ 10-09, pág. 805).
- Reglamento de la Organización y Gestión de Calidad de los estudios de Grado y Master aprobado en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 (BOUZ 08-09, pág. 753), modificado por CG 06/07/10 (BOUZ 10-10).

- Acuerdo de 15 de septiembre de 2011, por el que se aprueba el Documento de Indicadores para la reordenación de la oferta de másteres de la Universidad de Zaragoza

Otros referentes:

- Libro blanco del título de grado en Ingeniería Informática (ANECA)  
[http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf)
- CODDII, Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática.  
<http://coddii.org/>
- Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos universitarios (Grado y Máster). Actualización 16-01-2012  
[http://www.aneca.es/content/download/12155/136031/file/verifica\\_guia\\_v04\\_120116.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12155/136031/file/verifica_guia_v04_120116.pdf)
- Relación de másteres en Ingeniería Informática verificados en diferentes universidades en España (ANECA)  
<http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/busqueda-titulaciones>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Registro de Universidades, Centros y Títulos  
<https://www.educacion.gob.es/ruct/home>.

### ***2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios***

#### **2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos**

En cumplimiento del art. 8 punto 5 del Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario, el Consejo de Gobierno en su reunión de 7 de febrero de 2013 aprobó la siguiente composición de la Comisión para la elaboración de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería Informática a propuesta del Rector de la Universidad de Zaragoza:

PRESIDENTE:

- Dr. D. José Neira Parra (Subdirector de relaciones internacionales de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura)

VOCALES:

- Dr.D. Pablo Ibáñez Marín (Profesor del área de arquitectura y tecnología de computadores)
- Dr.D. José María Martínez Montiel(Profesor del área de ingeniería de sistemas y automática)

- Dr.D. Francisco José Serón Arbeloa (Profesor del área de lenguajes y sistemas informáticos)
- Dr.D. José Javier Merseguer Hernáiz (Profesor del área de lenguajes y sistemas informáticos)
- Dr.D. F. Javier Zarazaga Soria (Profesor del área de lenguajes y sistemas informáticos)
- D. Fergus Reig Gracia (Vocal de la Junta Directiva de la Asociación de Ingenieros en Informática de Aragón)

Asimismo, y como invitados a dicha comisión asistió a todas las reuniones el Dr. D Unai Arronategui Arribalzaga (Profesor del área de arquitectura y tecnología de computadores), y puntualmente el Dr. D. José Ángel Castellanos Gómez (Subdirector de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura).

La Comisión contactó con el Departamento de Administración de Empresas de la Universidad de Zaragoza para pedir la vinculación de sus áreas de conocimiento a las asignaturas del módulo de Dirección y Administración, así como para ser asesorados en el desarrollo de los contenidos y competencias de las asignaturas del módulo. La Comisión ha valorado cuantos informes le han sido remitidos, en particular aquellos provenientes del área de Métodos Estadísticos en diferentes asignaturas del módulo de Tecnologías Informáticas.

Finalmente, la Comisión contó con el apoyo de un amplio número de profesores del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas que colaboraron intensamente efectuando análisis críticos a los trabajos que se venían realizando, así como en la especificación de los perfiles de las asignaturas propuestas.

### **2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos**

La Comisión dedicó una jornada completa de sus reuniones a escuchar la voz de dos representantes notables de la industria informática de la Comunidad de Aragón: D. Manuel Pérez Alconchel y D. Víctor Vidaller Bruna.

- D. Manuel Pérez Alconchel. Gerente de TECNARA. TECNARA es la Asociación de Empresas de Tecnologías de la Información, Electrónica y Telecomunicaciones de Aragón, entidad sin ánimo de lucro nacida con el objetivo de representar, promocionar y defender los intereses de las empresas que desarrollan esta actividad en Aragón. En la Actualidad están asociadas 102 empresas.
- D. Víctor Vidaller Bruna. Ingeniero Industrial por la Universidad de Zaragoza. Responsable de Relaciones Humanas de Hiberus Tecnología. La empresa cuenta con más de 270 trabajadores de las tecnologías de la información. Hiberus Tecnología es una compañía especializada en la consultoría de negocio y la prestación de servicios tecnológicos y outsourcing. Es la compañía de tecnología



líder del Valle del Ebro, referente en el mercado Español. Hiberus se integra en uno de los principales grupos empresariales del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación en España formado por más de 800 profesionales.

Adicionalmente, la Comisión ha contado con el apoyo de otros profesionales del entorno industrial e institucional que han colaborado en la especificación de los perfiles de las asignaturas propuestas.

### 3. Objetivos

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

Las Competencias Básicas del Máster propuesto son las fijadas por la legislación española a través de los siguientes Reales Decretos:

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE, 30 octubre 2007)
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE, 3 de julio de 2010).
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior –MECES- (BOE, 3 agosto 2011).

El nivel de Máster se constituye en el nivel 3 del MECES, en el que se incluyen aquellas cualificaciones que 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. Por tanto, los estudios del Máster universitario propuesto en la presente memoria, que presenta una orientación profesional e investigadora, permitirían alcanzar las siguientes Competencias Básicas:

- CB-06 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.
- CB-07 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.
- CB-08 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB-09 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.
- CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## COMPETENCIAS GENERALES

La estructura del Máster Universitario en Ingeniería Informática por la Universidad de Zaragoza se basa en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química (BOE 4 Agosto 2009).

En esta resolución se recogen las siguientes Competencias Generales para el título de Máster en Ingeniería Informática:

- CG-01 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.
- CG-02 Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
- CG-03 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG-04 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.
- CG-05 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG-06 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.
- CG-07 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- CG-08 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
- CG-09 Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.
- CG-10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.
- CG-11. Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una

comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

CG-12. Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

CG-13. Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

CG-14. Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

CG-15. Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

CG-16. Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

CG-17. Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

El acuerdo del Consejo de Universidades (Resolución de 8 de Junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades) adopta una estructura que fija 66 de los entre 66-120 créditos que constituyen el Máster, con al menos tres bloques:

- Módulo de Dirección y Gestión, de 12 créditos
- Módulo de Tecnologías Informáticas, de 48 créditos
- Módulo de Trabajo Fin de Máster de, al menos, 6 créditos.

El acuerdo mencionado fija las Competencias Específicas siguientes y que deben adquirirse en cada módulo:

## ***MÓDULO DIRECCIÓN Y GESTIÓN***

- DG-01 Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios.
- DG-02 Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinarios.
- DG-03 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, la calidad final de los productos y su homologación

## ***MÓDULO DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS***

- CTI-01 Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- CTI-02 Capacidad para comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CTI-03 Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- CTI-04 Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- CTI-05 Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- CTI-06 Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- CTI-07 Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- CTI-08 Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

- CTI-09 Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- CTI-10 Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
- CTI-11 Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- CTI-12 Capacidad para creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

## 4. Acceso y admisión de estudiantes

### ***4.1. Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y a las enseñanzas***

En relación con estos aspectos, la Universidad de Zaragoza ha elaborado dos documentos, que se citan a continuación:

- C4-DOC1: Sistemas de información previa a la matriculación
- C4-DOC2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad.

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

En ese marco general, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) desarrolla diversas actividades para difundir la información sobre las titulaciones que ofrece entre los potenciales alumnos. Así mismo, se programan diferentes acciones destinadas a facilitar la incorporación de los nuevos estudiantes a la vida universitaria en general y a mostrar las características propias del centro y de la titulación concreta en la que se ha matriculado.

#### **4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación**

La página web del centro <http://eina.unizar.es/> constituye un medio eficaz para hacer públicas tanto la información académica como las actividades extraacadémicas organizadas. Además, se organizan distintas actividades encaminadas a la difusión de la oferta formativa y de las actividades del centro, en particular entre los estudiantes de secundaria. Puede destacarse la participación u organización de los siguientes eventos:

- Semana de la Ingeniería y la Arquitectura. Se muestran las actividades académicas y de investigación y las instalaciones del centro a estudiantes de Bachillerato.
- EmpZar, Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza. Se trata de una acción institucional de la UZ dirigida a facilitar el primer empleo a sus egresados y mostrar sus actividades académicas y de investigación, como modo de motivación a los nuevos estudiantes.
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo, en la Feria de Zaragoza.
- Realización de conferencias de profesionales de reconocido prestigio abiertas al público.

#### **4.1.2. Perfil de ingreso**

Como en cualquier otro título de Máster Universitario ofertado por la Universidad de Zaragoza, el perfil de acceso debe cumplir con la normativa vigente establecida en el RD 1393/2007 y el RD 861/2010 sobre enseñanzas universitarias oficiales:

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
2. Asimismo, 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 del que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Por otra parte, al tratarse de un Máster que habilita para la profesión de Ingeniero en Informática es necesario cumplir la legislación vigente a este respecto. Según la Resolución 12977 de 8 de Junio de 2009 (BOE 187) por la que se establecen las recomendaciones para la solicitud de los títulos de Máster en Ingeniería Informática:

- Podrá acceder al Máster vinculado con el ejercicio de la profesión de Ingeniero en Informática, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 del Anexo II del presente Acuerdo 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, y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 del Anexo II antes citado.
- Asimismo, se permitirá el acceso al Máster cuando el título de grado del interesado acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado vinculado con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática, de acuerdo con el presente acuerdo.

- Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

#### 4.1.3. Información académica

La base de datos académica de la Universidad de Zaragoza, accesible desde la página del centro (EINA), es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la página web del centro: <http://eina.unizar.es/> contiene información actualizada sobre calendarios, horarios, fechas de exámenes, actos programados, etc....

Además, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura EINA pone a disposición de los alumnos la inclusión de material relativo a asignaturas de la titulación en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. En particular, y como refuerzo y complemento de la formación presencial, se cuenta con dicha plataforma (Anillo Digital Docente, <http://add.unizar.es>) sobre un sistema *blackboard* que ofrece diversas herramientas de comunicación para el aprendizaje no presencial, síncrono y asíncrono. En la actualidad tanto esta plataforma, como MOODLE dan servicio a cientos de asignaturas y a miles de alumnos de la Universidad de Zaragoza.

Otros cauces de información de temas académicos son:

1. Tablones de anuncios de la Secretaría del centro de la titulación.
2. Listas institucionales de correo electrónico, dirigidas a PDI, PAS y alumnos, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web: <http://www.unizar.es/sicuz/listas/index.html?menu=listas>. Desde este enlace se puede acceder a información que pertenece a bases de datos centralizadas. Dichos datos han sido recogidos a través de procedimientos administrativos normalizados y regulados por los responsables universitarios. En muchos casos la consulta de esos datos sólo se puede realizar mediante identificación y contraseña asegurando de este modo la confidencialidad.
3. Cuenta de twitter de la EINA, @EINAunizar



## **4.2. Acceso y admisión**

### **4.2.1. Acceso**

Sobre la base de lo indicado en el apartado 4.1.2 anterior, el acceso al Máster se realizará de forma directa para aquellos que estén en posesión del título de Grado en Ingeniería en Informática y para los Ingenieros en Informática (titulación anterior al Espacio Europeo de Educación Superior).

También podrán acceder al Máster aquellos candidatos con titulaciones afines procedentes de otros Planes de Estudios, y todas aquellas que considere la Comisión Académica del Master. Cada caso será estudiado de forma individual por la Comisión, que comprobará si se han conseguido las competencias del Grado en Ingeniería en Informática, y si la formación está de acuerdo con la que se establece para los estudios de Grado en Ingeniería en Informática. De no considerarse así, la citada Comisión podrá especificar complementos formación básica, de formación común a la rama, y/o de tecnología específica que el candidato deberá obtener para tener acceso al Master.

En todos los casos será requisito indispensable de acceso acreditar un nivel de inglés B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL).

### **4.2.2. Admisión**

La Comisión Académica del Master establecerá anualmente los requisitos de selección y admisión a dichas enseñanzas en base a los siguientes criterios: afinidad de los estudios de grado, expediente académico, curriculum vitae, y experiencia profesional, así como a condiciones adicionales impuestas por la Universidad de Zaragoza. Conforme a dichos criterios, se elaborará la lista de admitidos y, en caso de agotarse las plazas ofertadas por el Master, se elaborará también la lista de espera priorizada.

**El reconocimiento de créditos y transferencia de créditos provenientes de enseñanzas conforme a sistemas anteriores** se regirá por el Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza, art. 5:

*“Los órganos competentes de los centros, previo informe de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de llegada, podrán reconocer créditos en los siguientes supuestos:*

- 1. A quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero pretendan acceder a las enseñanzas oficiales de Máster previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente. Este reconocimiento no podrá superar el 50 % de los créditos totales, excluyendo el trabajo fin de Máster.*

2. *Por créditos obtenidos en otros estudios oficiales de Máster Universitario previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente.*
3. *Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado acogidas al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores, y para estudios conducentes al título oficial de Máster Universitario, habrá que tener en cuenta dos supuestos:*
  - a) *Si las enseñanzas previas de doctorado son el origen del Máster, se podrán reconocer créditos y se dispensará del abono de tasas.*
  - b) *Si las enseñanzas previas de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer de la misma forma que en el caso anterior, pero conllevarán el abono de tasas.”*

**El reconocimiento de créditos por experiencia laboral y profesional acreditada,** cuando esta corresponda al trabajo realizado como profesional en algún campo relacionado con las Tecnologías Informáticas, se registrará por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 3 de Julio de 2010), apartado 2, artículo 6, punto 3:

*“La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también 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.*

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

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

La solicitud de créditos a reconocer será realizada por el estudiante y la comisión de acceso decidirá, a la vista de la acreditación presentada por el candidato, el número de créditos que serán reconocidos.

#### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

El proceso de acciones de tutoría a los estudiantes se presenta en el punto 9 de esta memoria “Sistema de Garantía de la Calidad”, en el cual se hace referencia al procedimiento elaborado por la Universidad de Zaragoza C4-DOC4 y sus anexos sobre acciones de tutoría a los estudiantes. Estos documentos se incluyen en el anexo de la

memoria y en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

### ***Programa Tutor de la Universidad de Zaragoza***

En la Universidad de Zaragoza se desarrolla un programa de acción tutorial, regulado por el Documento marco del Proyecto Tutor dentro del Plan integral en Convergencia Europea para los centros de la Universidad de Zaragoza. La actividad central del Proyecto Tutor la constituyen las tutorías personales de apoyo y seguimiento. Es importante destacar que no se trata de las tutorías académicas convencionales. El profesor tutor tiene a su cargo un grupo reducido de estudiantes, que no deben ser alumnos de su asignatura, y se convierte en formador y orientador del estudiante, realizando las siguientes funciones:

- Función informativa. Proporcionar fuentes de información y recursos que les puedan ser útiles para sus estudios.
- Función de seguimiento académica y de intervención formativa.
- Efectuar un seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborar en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimular el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.
- Función de orientación. Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

### ***Participación del Centro en el Proyecto Tutor***

La actual Escuela de Ingeniería y Arquitectura, fue pionera en la implantación del Proyecto Tutor en la Universidad de Zaragoza. Esta experiencia, que se inició en el curso 1995-1996, está actualmente consolidada y extendida a todos los centros de la Universidad de Zaragoza. El curso 2003-04 se puso en marcha la edición renovada de estas acciones tutoriales, cuyos puntos centrales se han enumerado arriba. En particular, el profesor tutor:

- Ofrece apoyo e información a los alumnos sobre diferentes servicios del centro y de la Universidad.
- Facilita el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.
- Identifica aspectos que interfieren en el desempeño académico del alumno.
- Orienta sobre los métodos de estudio universitario.
- Fomenta la participación del alumno en actividades de mejora de su formación.
- Realiza el seguimiento académico del estudiante.

La experiencia del programa de acción tutorial ha resultado satisfactoria, tanto para los alumnos como para los profesores tutores. Para los primeros, supone una oportunidad y una herramienta más en la que apoyarse en su trayectoria académica y personal, encontrando en su tutor un profesional de la docencia y un rostro humano en el ambiente universitario. Para los segundos (y por extensión para el centro) representa un instrumento valioso para seguir el proceso de adaptación y progreso de los estudiantes y ayudar a mejorar el rendimiento académico.

La participación en el programa de acción tutorial es voluntaria y la información para la inscripción se facilita en las jornadas de Encuentro con los Estudios de Ingeniería y Arquitectura cada año.

### ***Programa Mentor de la Universidad de Zaragoza***

El Programa Mentor es una iniciativa del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo y del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Zaragoza, que pretende extender la experiencia piloto desarrollada en el curso 2010-2011 a todos los centros y facultades de la Universidad de Zaragoza que deseen participar en la iniciativa.

El objetivo del Programa Mentor es involucrar a estudiantes de últimos cursos en el acompañamiento académico a estudiantes de nuevo ingreso, como complemento a las actividades de orientación que vienen ejerciendo los profesores de los distintos programas de acción tutorial de la Universidad.

Las direcciones y decanatos de centros y facultades seleccionan a los estudiantes mentores de acuerdo a la convocatoria que facilita el Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, seleccionan los grupos de estudiantes mentorizados, facilitan los medios para la celebración de las reuniones, supervisan la realización de las acciones que se proponen a los mentores, y promueven las iniciativas complementarias que sean de interés para facilitar la integración de los estudiantes de nuevo ingreso en sus estudios universitarios. Cuentan con la colaboración del Instituto de Ciencias de la Educación para la formación, seguimiento y evaluación de las tareas de mentoría.

El ICE pone a disposición del Programa Mentor un sistema de registro online de actividades en la web [www.unizar.es/ice](http://www.unizar.es/ice), que permitirá el seguimiento de las reuniones de mentoría realizadas por los estudiantes mentores con los alumnos mentorizados. La información correspondiente está a disposición de los vicedecanos/subdirectores de estudiantes de los centros de la Universidad de Zaragoza, y también de los coordinadores de titulación, para aportar información adicional en los procesos de coordinación, evaluación y mejora de las titulaciones.

### ***Talleres de habilidades y competencias profesionales***

La dirección del centro inició en el curso 2007-08 y en colaboración con Universa una iniciativa orientada a la formación de los alumnos en habilidades y competencias profesionales. Incluye la realización de talleres con temática relacionada con: inteligencia emocional, toma de decisiones, trabajo en equipo, comunicación, gestión del estrés y gestión del tiempo. Desde entonces se han celebrado dos ediciones cada año (otoño/primavera), ofreciendo 3-4 talleres con una duración de entre 3 y 4 h cada uno para estudiantes de ingeniería y arquitectura. Esta acción no pretende en ningún modo repetir contenidos formativos propios de las titulaciones a las que va dirigido, sino más bien complementar o reforzar aspectos que pueden fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes a la hora de afrontar su paso por la carrera y frente al mercado laboral.

### ***Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza***

Este servicio es fruto de un convenio de colaboración entre la Universidad y el Ayuntamiento de Zaragoza y ofrece asesoría jurídica, psicológica y sexológica.

Las asesorías, atendidas por profesionales de la máxima cualificación, están destinadas a jóvenes menores de 30 años. Ofrecen orientación ante los problemas que puedan surgir así como ayuda en la toma de decisiones que pueden ser claves para su futuro.

La utilización de las Asesorías es gratuita, anónima y personalizada, pudiendo realizarse consultas mediante entrevista personal, consulta telefónica o por correo electrónico. Las consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico. Asimismo, se pueden realizar consultas a través de los siguientes correos electrónicos:

Asesoría Jurídica:

Universidad: [juridica@unizar.es](mailto:juridica@unizar.es)

CIPAJ: [juridicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:juridicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría de Estudios:

Universidad: [estudios@unizar.es](mailto:estudios@unizar.es)

CIPAJ: [estudioscipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:estudioscipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Psicológica:

Universidad: [psicolo@unizar.es](mailto:psicolo@unizar.es)

CIPAJ: [psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Sexológica:

Universidad: [sexolo@unizar.es](mailto:sexolo@unizar.es)

CIPAJ: [sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Además de la asesoría personalizada, se ofrecen los cursos-talleres y la colección "Sal de Dudas", donde se tratan temas de interés general y se presentan los recursos disponibles.

Ubicación: Universidad de Zaragoza

Campus Pza. San Francisco, Residencia de Profesores, 4º derecha, Calle Pedro Cerbuna, 12 (esquina c/Domingo Miral).

Teléfono: 976 761 356

Internet: [www.unizar.es](http://www.unizar.es) - correo electrónico: [asesoria@unizar.es](mailto:asesoria@unizar.es)

Campus Río Ebro (Edificio Torres Quevedo) con idéntico e-mail y teléfono de contacto.

Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ:

Casa de los Morlanes, Plaza de San Carlos, 4.

Teléfono: 976 721 818

Internet: [www.cipaj.org](http://www.cipaj.org) - correo electrónico: [cipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:cipaj@ayto-zaragoza.es)

#### **4.4. Reconocimiento y transferencia de créditos: sistema propuesto por la universidad**

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias recoge en su preámbulo: “Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante”.

El R.D. 1393/2007, en su artículo sexto “Reconocimiento y transferencia de créditos”, establece que “las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos” con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Se entiende por *Reconocimiento de créditos*, la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial de cualquier universidad, son computados en enseñanzas de la Universidad de Zaragoza a efectos de la obtención de un título oficial de Grado y de Máster. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de llegada».

En cuanto a la *Transferencia de créditos*, es el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado [no finalizadas], cursadas en cualquier universidad, que no hayan podido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

En este contexto, el 9 de julio de 2009 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (B.O.U.Z N° 10/09 de 14 de julio de 2009, <http://www.unizar.es/sg/bouz.htm>) de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el

reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento.

La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto.

<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias</b>	
<b>Mínimo 0 ECTS</b>	<b>Máximo 0 ECTS</b>
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios</b>	
<b>Mínimo 0 ECTS</b>	<b>Máximo 0 ECTS</b>
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Laboral y Profesional</b>	
<b>Mínimo 0 ECTS</b>	<b>Máximo 12 ECTS</b>

## 5. Planificación de las enseñanzas

### 5.1. Estructura de las enseñanzas

Finalmente, y como se especifica en el criterio 9 “Sistema de Garantía de Calidad del Título”, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza dispone de un sistema interno de garantía de calidad de sus titulaciones, tanto de grado como de máster, que permite asegurar y regular los diversos mecanismos de coordinación docente tanto a través de la figura del coordinador del título de máster como de su comisión académica. Asimismo, avanzar la existencia tanto de la Comisión de Garantía de Calidad de Grados como de la Comisión de Garantía de Calidad de Másteres de la EINA como órganos colegiados supervisores de la labor de dichos agentes

#### 5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

El título constará de 90 créditos ECTS en total a superar para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería en Informática. De ellos, las materias obligatorias supondrán 60 créditos ECTS, correspondiéndose 48 al módulo de Tecnologías Informáticas –*TI*- (establecido en la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades – BOE 4 agosto 2009) y 12 al de Dirección y Gestión –*DG*- (de la misma Resolución). **En materias optativas se cursará un mínimo de 6 ECTS y un máximo de 15. En Prácticas Externas entre 0 y 9 ECTS.** Los 15 créditos ECTS restantes corresponden al Trabajo Fin de Máster.

<b>TIPO DE MATERIA</b>	<b>CREDITOS ECTS</b>
Materias Obligatorias	60
Optativas	6-15
Prácticas Externas	0-9
Trabajo Fin de Máster	15
<b>CREDITOS TOTALES</b>	<b>90</b>

### 5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios

Los 90 créditos ECTS del título de Máster Universitario en Ingeniería en Informática se han estructurados en módulos y materias. A su vez, las materias optativas estarán constituidas por varias asignaturas.

Los módulos del plan de estudios serán:

#### A.- Módulo de Tecnologías Informáticas (TI)

A.1) *Materias obligatorias* (48 ECTS) de intensificación de aspectos centrales de la ingeniería informática: procesamiento de grandes volúmenes de datos, calidad en tecnologías de la información, computación de altas prestaciones, modelado visual, inteligencia artificial, sistemas empujados, redes, sistemas distribuidos y aplicaciones distribuidas. Cada una de estas materias consiste en una asignatura única, cuya denominación y créditos asignados son:

- Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia, 6 ECTS
- Sistemas Inteligentes, 6 ECTS
- Manipulación y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos, 6 ECTS
- Sistemas Empotrados Ubicuos, 6 ECTS
- Calidad en el Desarrollo de Software, Servicios e Infraestructuras TI, 6 ECTS
- Computación de Altas Prestaciones, 6 ECTS
- Tecnologías y Modelos para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas, 6 ECTS
- Redes y Sistemas Distribuidos, 6 ECTS

A.2) *Materias optativas* (hasta 15 ECTS). Se incluyen cinco materias:

- Materia “Big Data”, dentro del módulo de *Tecnologías Informáticas –TI-*. Incluirá asignaturas de 3 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 18 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Arquitecturas para el análisis de la red social (3 ECTS)*, *Gestión de Datos a Gran Escala en Sistemas de Información Distribuidos (3 ECTS)*, *Tecnologías para Big Data (3 ECTS)*, o semejantes.
- Materia “Arquitectura, redes y sistemas operativos”, dentro del módulo de *Tecnologías Informáticas –TI-*. Incluirá asignaturas de 3 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 6 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Servicios de alto nivel en redes informáticas (3 ECTS)*, o semejantes.
- Materia “Informática para ciencias biomédicas”, dentro del módulo de *Tecnologías Informáticas –TI-*. Incluirá asignaturas de 3 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 6 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Biocomputación (3 ECTS)*, o semejantes.
- Materia “Informática para multitudes”, dentro del módulo de *Tecnologías Informáticas –TI-*. Incluirá asignaturas de 3 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 12 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *De los efectos especiales a los videojuegos (3 ECTS)*, *Modelos de Colaboración Abierta y Distribuida (3 ECTS)*, o semejantes.



- Materia “Robótica Inteligente”, dentro del módulo de *Tecnologías Informáticas –TI-*. Incluirá asignaturas de 3 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 12 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Percepción y reconocimiento* (3 ECTS), *Vehículos Robóticos Autónomos* (3 ECTS), o semejantes.

Con estas materias optativas el estudiante podrá profundizar en la adquisición de las competencias correspondientes al módulo TI.

B.- Módulo de Dirección y Gestión (DG)

*B.1) Materias obligatorias* (12 ECTS), relativas a la dirección tecnológica de empresas, alineamiento de las tecnologías de la información con los planes estratégicos y con los modelos de negocio de una organización, estructura y proceso de la producción de conocimiento científico y técnico, financiación de la I+D+i, protección industrial y propiedad intelectual. Cada una de estas materias consiste en una asignatura única, cuya denominación y créditos asignados son:

- Administración y dirección estratégica de empresas, 6 ECTS
- Gestión de la innovación en TI, 6 ECTS

C.- Módulo de Prácticas Externas. De carácter optativo, este módulo supone la realización de prácticas externas en una empresa o en un laboratorio de investigación. El reconocimiento en créditos de esta materia optativa estará limitado a un máximo de 9 ECTS y podrá realizarse en segmentos diferenciados de 3 ECTS.

D.- Módulo de Trabajo Fin de Máster. De carácter obligatorio, este módulo supone 15 créditos ECTS.

La siguiente tabla resume la planificación del plan de estudios por módulos:

MODULO	MATERIA	ECTS
Tecnologías Informáticas Obligatorias	Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia	6
	Sistemas Inteligentes	6
	Manipulación y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos	6
	Sistemas Empotrados Ubicuos	6
	Calidad en el Desarrollos de Software, Servicios e Infraestructuras TI	6
	Computación de Altas Prestaciones	6
	Tecnologías y Modelos para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas	6
	Redes y Sistemas Distribuidos	6
		48

MODULO	MATERIA	ECTS
Dirección y Gestión	Administración y dirección estratégica de empresas	6
	Gestión de la innovación en Tecnologías de la Información	6
		12

MODULO	MATERIA	ECTS
Tecnologías Informáticas Optativas	Big Data	18
	Arquitecturas, redes y sistemas operativos	6
	Informática para las ciencias biomédicas	6
	Informática para multitudes	12
	Robótica Inteligente	12
		54

MODULO	ASIGNATURA	ECTS
Prácticas Externas	Prácticas 1	3
	Prácticas 2	3
	Prácticas 3	3
		9

MODULO	ASIGNATURA	ECTS
Modulo Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	15
		15

### 5.1.3. Propuesta de Reglamento para la certificación de niveles de competencia en lenguas modernas por la Universidad de Zaragoza

En el Máster no se exigen ya que se hizo en el grado que da paso a este Máster.

### 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza es la facultad en la que mayor participación hay en los programas de movilidad. En la actualidad tiene firmados acuerdos con alrededor de 300 universidades de todo el mundo (1/3 de todos los acuerdos de la UZ), y ofrece anualmente alrededor de 600 plazas para estudiantes de la escuela en España, Europa, Norteamérica, Latinoamérica, Asia y Oceanía. Durante el curso 2012/2013 participaron en programas de movilidad en la EINA 330 estudiantes españoles y extranjeros. La siguiente tabla detalla los acuerdos Erasmus (el programa más popular) para el Grado en Ingeniería Informática:

NO	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	PLAZAS
1	D BRAUNSC01	Alemania	Technische Universität Carolo-Wilhelmina Zu Braunschweig	2
2	D ESSLING03	Alemania	Fachhochschule Für Technik Esslingen	1
3	D KONSTAN02	Alemania	Fachhochschule Konstanz	2
4	D WURZBUR03	Alemania	Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt	3
5	DK LYNGBY01	Dinamarca	Danmarks Tekniske Universitet	2
6	F BORDEAU54	Francia	IPB Institut Polytechnique Bordeaux	1
7	F CAEN05	Francia	École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen	1
8	F GRENOBL22	Francia	Grenoble Inp Group (Grenoble Institute Of Technology)	1
9	F LYON12	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Lyon	2
10	F NANTES37	Francia	Ecole Nationale Supérieure Des Techniques Industrielles Et D	2
11	F NICE01	Francia	Université De Nice - Sophia Antipolis	2
12	F PARIS294	Francia	Ecole Supérieure D'Informatique, Électronique, Automatique	2
13	F PAU01	Francia	Université De Pau Et Des Pays De L'Adour	4
14	F ROUEN06	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Rouen	1
15	F TOULOUS28	Francia	Institut National Polytechnique De Toulouse	4
16	G PATRA05	Grecia	Elliniko Anoikto Panepistimio-Hellenic Open University	2
17	I NAPOLI09	Italia	Seconda Università degli Studi di Napoli	2
18	I TORINO01	Italia	Università Degli Studi Di Torino	3
19	IRL CORK01	Irlanda	National University Of Ireland, Cork	1
20	LT KAUNAS02	Lituania	Kaunas University of Technology	1
21	NL ENSCHED03	Holanda	Saxion Hogescholen	2
22	P PORTO02	Portugal	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	2
23	P PORTO05	Portugal	Instituto Politécnico Do Porto	1
NO	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	PLAZAS
24	P SETUBAL01	Portugal	Instituto Politécnico De Setúbal	2
25	P VISEU01	Portugal	Instituto Superior Politécnico De Viseu	2
26	RO IASI05	Rumanía	"Universitatea Tehnica ""Gheorghe Asachi"" Din Iasi"	2
27	S LULEA01	Suecia	Luleå Tekniska Universitet	2
28	S STOCKHO04	Suecia	Kungliga Tekniska Högskolan	1
29	SF AALTO01	Finlandia	Teknillinen Korkeakoulu	2
30	SF SEINAJ006	Finlandia	Seinäjoen Ammattikorkeakoulu	2
31	SF TAMPERE02	Finlandia	Tampereen Teknillinen Yliopisto	1
32	SF TAMPERE02	Finlandia	Tampereen Teknillinen Yliopisto	2
33	TR ISTANBU33	Turquía	Istanbul Şehir Üniversitesi	2
<b>TOTALES</b>				<b>62</b>

Según el Estatuto del Estudiante Universitario (BOE de 31 de diciembre, del RD 1791/2010, de 30 de diciembre), artículo 16.3. b) "los estudiantes de enseñanzas de master podrán participar en programas de movilidad cuya duración será, como máximo, de un semestre para títulos de máster de 60 a 90 créditos y de un curso completo para títulos de master de 90 a 120 créditos". La escuela firmará por tanto acuerdos de movilidad para los estudios propuestos de máster en Ingeniería en Informática que permita a los estudiantes cursar un semestre en otra universidad.

Según comunicación del 26 de Mayo de 2011, la UZ ha establecido una serie de pautas a seguir para establecer procedimientos de movilidad para estudiantes de másters universitarios. Siguiendo estas pautas, la EINA establecerá una Normativa de Movilidad para los Estudios de Máster de la EINA, análoga a la ya existente para estudios de grado.

La Universidad de Zaragoza tiene establecidos una serie de protocolos de actuación en la materia, que vienen definidos por los documentos:

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

C5-DOC 2 y sus anexos: Programa de aprendizaje permanente Erasmus.

Dichos documentos se encuentran en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

La EINA dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales, que se encarga de gestionar la movilidad de todos los estudiantes salientes y entrantes.

Tanto a los estudiantes de la EINA interesados en los programas de movilidad, como a los estudiantes de otras universidades interesados en cursar parte de sus estudios en la EINA, pueden informarse de los diferentes programas y procedimientos de varias maneras:

En la **página web de la EINA** se mantiene actualizada la correspondiente información (en español e inglés) en:

- <http://eina.unizar.es/internacional> (para estudiantes EINA)
- <http://eina.unizar.es/intercambio> (estudiantes de otras universidades, En Español)
- <http://eina.unizar.es/incoming> (estudiantes de otras universidades, en Inglés)

Recientemente se han creado y se mantienen dos páginas en **la red social Facebook**:

- <http://www.facebook.com/MovilidadEina> (para estudiantes EINA)
- <http://www.facebook.com/MobilityEINA> (estudiantes de otras universidades)

Hasta la fecha, hay **636** y **95** personas apuntadas respectivamente. Este medio se añade a la lista de correo [EINAMovilidad@listas.unizar.es](mailto:EINAMovilidad@listas.unizar.es) a la que los estudiantes de la EINA también puede suscribirse, y que a la fecha tiene **712** suscriptores.

### **5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

#### **5.3.1. Fichas de las asignaturas, materias y módulos del plan de estudios**

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre primavera		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia	6	Obligatorio	Máster

## Competencias adquiridas

Competencias Tecnológicas

Informáticas:

**CTI-01** Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

**CTI-10** Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

**CTI-12** Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

Competencias Generales Máster:

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-04** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.

**CG-05** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

**CG-06** 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.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG -14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG -15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG -16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de

Competencias Básicas Máster:	<p>transferencia del conocimiento;  <b>CG -07</b> Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p> <p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
------------------------------	---

**Resultados de aprendizaje**

El principal resultado de aprendizaje que pretende ofrecer esta asignatura es que el estudiante sea capaz de establecer una visión global sobre la generación de imágenes por computador, teniendo en cuenta los logros que se han alcanzado hasta la fecha.

Al superar la asignatura, el alumno será más competente a la hora de:

- Entender que vivimos en la era de la imagen generada por computador. En particular, la unión de los campos de la Informática Gráfica, la Visualización de Datos, el Procesado Digital de Imagen, la progresión de las arquitecturas basadas en el uso de las GPU's y GPGPU's, ofrecen cada vez resultados más complejos para las industrias que van desde la creación de películas y videojuegos, al desarrollo de técnicas avanzadas para el CAD/CAM/CAE/CIM del diseño industrial, etc...

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer que como resultado del tamaño creciente de los conjuntos de datos, es necesario utilizar nuevas formas y dispositivos para relacionarse con ellos y comprenderlos. Por ello el uso de entornos inmersivos poblados basados en los conceptos de Realidad Virtual, Realidad Aumentada y agentes inteligentes se hacen necesarios.</li> <li>• Analizar las posibilidades crecientes del desacoplo entre el hardware y los dispositivos de visualización, que dará lugar a la aparición de nuevos servicios que permitirán la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia y la visualización remota.</li> </ul>			
<b>Breve descripción contenido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones industriales</li> <li>• Modelado de formas complejas y sus texturas, para grandes escenarios</li> <li>• Generación de efectos visuales complejos</li> <li>• Modelado de movimientos específicos</li> <li>• Imagen computacional</li> <li>• La búsqueda del tiempo real y el uso de GPU's y GPGPU's</li> <li>• Entornos de visualización, inmersivos, interactivos y poblados</li> <li>• Problemas directos, inversos y sensores</li> <li>• Multimedia</li> <li>• Visualización remota</li> <li>• Los desafíos actuales y posibles líneas de investigación, desarrollo e innovación</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[1.2-0.4-0.4]	M1, M1b, M9	<b>CTI-10, CTI-12, CG-04, CG-08,</b>
	[1]	M7, M11	<b>CB.06</b>
No presenciales	[3]	M6, M14, M15	<b>CTI-01, CG-01, CG-03, CG-05, CG-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas* (de cada actividad)</b>		<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral (M1 + M1b + M7)	<b>40</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio (M9)	<b>18</b>		<b>100</b>
A 08 Pruebas de evaluación (M11)	<b>2</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	<b>90</b>		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno			<b>0</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
	<b>150</b>		

<b>Sistema de evaluación</b>	
En la evaluación de estos trabajos se considerará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos y su presentación.	
La evaluación incluirá:	
1.- Prueba presencial	(30% - 50%)
2.- Trabajos dirigidos	(30% - 50%)
3.- Presentaciones y debates de forma oral	(10% - 20%)
<b>Comentarios adicionales</b>	

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Sistemas Inteligentes		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Sistemas Inteligentes	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Tecnológicas Informáticas:	<p><b>CTI-09</b> Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.</p> <p><b>CTI-07</b> Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.</p> <p><b>CTI-11</b> Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.</p>		
Competencias Generales Máster:	<p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-04</b> Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.</p> <p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la</p>		



metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG -12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG -13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG -14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG -15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG -16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG -17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**Competencias Básicas Máster:**

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB-09 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.

CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Resultados de aprendizaje**

El alumno deberá ser capaz de:

- 1- Analizar críticamente algoritmos de inteligencia artificial y su aplicación en proyectos de diversa naturaleza.
- 2- Elegir, desarrollar y evaluar algoritmos de inteligencia artificial para resolver problemas con carácter multidisciplinar de naturaleza académica, industrial o de la administración.
- 3- Presentar de forma sintética los resultados técnicos y/o científicos obtenidos a partir de algoritmos de inteligencia artificial.
- 4- Evaluar las oportunidades de aplicación de métodos de inteligencia artificial en problemas actuales y futuros de la sociedad con un énfasis en la intersección de la inteligencia artificial con otras disciplinas.

### **Breve descripción contenido**

La Inteligencia Artificial pretende programar computadores para que sean capaces de razonar durante la resolución de problemas de forma análoga a la mente humana. Los métodos y algoritmos de inteligencia artificial están basados en una combinación de modelos formales proporcionados por la lógica, la matemática discreta o la estadística, y en el desarrollo de técnicas y aproximaciones computacionales provenientes de la algoritmia, los lenguajes de programación, los sistemas distribuidos, la ingeniería del software.

La inteligencia artificial ha visto en los últimos años ampliado su ámbito de aplicación y actualmente es una parte importante de las soluciones en campos tan diversos como robótica, bioinformática, minería de datos, visión por computador, sistemas multi-agente, sistemas de recomendación y redes sociales, videojuegos y finanzas entre otros. Estos métodos permiten manejar gran cantidad de información, tomar decisiones, controlar y planificar sistemas de producción, dialogar con las máquinas, conducir un vehículo, etc.

Los contenidos de la asignatura profundizarán en el análisis, síntesis y evaluación de sistemas inteligentes que incorporen algunas de estas técnicas:

- Algoritmos de búsqueda
- Representación del conocimiento
- Ingeniería del conocimiento
- Razonamiento probabilista
- Planificación y toma de decisiones
- Aprendizaje automático
- Sistemas Multiagente

<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
La asignatura se desarrollara en través de tres actividades:			
1-	Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.		
2-	Mini-proyectos en los que el alumno deberá aplicar técnicas de inteligencia artificial a problemas de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos mini proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.		
3-	Mini-congreso al que cada alumno o grupo de alumnos someterá un informe técnico o artículo, y presentará los resultados.		
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[1-2]	M1, M1b	<b>CTI-07, CTI-09</b>
	[1-2]	M4,M6,M2,M9	<b>CTI-09, CG-08, CG-04</b>
No presenciales	[3-4]	M6	<b>CTI-09, CTI-11, CG-08, CG-01</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas* (de cada actividad)</b>		<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio			<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>30</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>90</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>150</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			

En la evaluación de estos trabajos se considerará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos y su presentación tanto en un formato artículo y/o en una presentación.

Por lo tanto, la evaluación incluirá:

- 1.- Prueba presencial (30% - 50%)
- 2.- Trabajos dirigidos (30% - 50%)
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 20%)

<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.
--------------------------------	--

<b>Módulo</b>		Tecnologías Informáticas	
<b>Materia</b>		Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos	
<b>Rama</b>		Ingeniería y Arquitectura	
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>		Semestre otoño	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Tecnologías Informáticas:			
<p><b>CTI-11</b> Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.</p> <p><b>CTI-05</b> Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.</p> <p><b>CTI-02</b> Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p><b>CTI-09</b> Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.</p>			
Competencias Generales Máster:			
<p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-02</b> Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.</p> <p><b>CG-05</b> Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p><b>CG-09</b> Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.</p> <p><b>CG-10</b> Capacidad para aplicar los principios de la economía y de</p>			

la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG -14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG -15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG -17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Competencias Básicas Máster:

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

**CB-10** 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.

<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender y especificar los requisitos necesarios para la interacción, almacenamiento, transferencia y procesado de grandes volúmenes de datos.</li> <li>2. Conocer, comprender y aplicar las técnicas más comunes para la representación, tratamiento, análisis e interacción con repositorios de datos heterogéneos.</li> <li>3. Diseñar, desarrollar y evaluar una aplicación que facilite la elaboración y gestión de grandes volúmenes de datos, conforme a criterios de escalabilidad y normativa existente.</li> </ol>
<b>Breve descripción contenido</b>
<p>En un entorno cada vez más competitivo, el éxito de una entidad pasa por tener la capacidad de obtener, manipular, procesar y analizar grandes volúmenes de datos, tanto propios como externos (heterogéneos). A partir de este análisis, la empresa es capaz tomar sus decisiones basándose en información actual y precisa. Un correcto diseño de la interacción persona-ordenador es clave para facilitar la recogida y obtención de esta información, así como para comunicar y comprender la información generada. Por otra parte, las técnicas y metodologías de computación y procesamiento en este ámbito se centran principalmente en aspectos de paralelismo y computación intensiva. En esta asignatura se realiza un recorrido por todos los aspectos, desde el diseño hasta la manipulación, procesado y análisis, que representan el reto introducido por grandes volúmenes de datos. Los egresados de este master son los profesionales capaces de liderar la implantación de sistemas de información que permitan conseguir este fin, así como auditar su adecuada implantación.</p> <p>La asignatura estará centrada en la comprensión, el análisis y la evaluación de los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de los datos y de su análisis en diferentes ámbitos de aplicación. Perspectiva del diseñador, usuario y analista.</li> <li>• Técnicas de interacción y diseño centrado en el usuario. Evaluación de la usabilidad de aplicaciones y software. Aplicación al diseño de aplicaciones interactivas de manipulación y gestión de información.</li> <li>• Modelos de almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de datos.</li> <li>• Sistemas y metodologías para el análisis y manipulación de datos.</li> </ul>
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>
<p>La asignatura se desarrollara en través de tres actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.</li> <li>2- Mini-proyectos de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos mini proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.</li> <li>3- Presentación de resultados de los Mini-proyectos y debate abierto sobre las conclusiones alcanzadas.</li> <li>4-</li> </ol>

Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[2-3]	M1, M1b, M2, M4, M5, M7, M9, M10	CTI-02, CTI-11, CTI-05, CTI-09, CG-01, CG-09
No presenciales	[3-4]	M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18	CTI-02, CTI-11, CTI-05, CTI-09, CG-01, CG-09, CG-02, CG-05, CG-10, CB-05, CB-07
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)		<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>20</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio			<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>20</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>110</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>150</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Se valorará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos, y su presentación y argumentación durante la defensa.</p> <p>Por lo tanto, la evaluación incluirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (0% - 50%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (10% - 90%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 20%)</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.		

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Sistemas empotrados ubicuos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre primavera		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Sistemas empotrados ubicuos	6	Obligatorio	Máster

**Competencias adquiridas**

Competencias Tecnológicas  
Informáticas:

**CTI-08** Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

**CTI-01** Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

**CTI-06** Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

Competencias Generales Máster:

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-02** Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-05** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG -12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG -13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG -14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG -15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;



Competencias Básicas Máster:

**CG -16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG -17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

**CB-10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Resultados de aprendizaje**

El alumno deberá ser capaz de:

- 1- Analizar, comparar y evaluar los microprocesadores e interfaces más extendidos en sistemas empotrados.
- 2- Conocer los sistemas operativos más utilizados en sistemas empotrados y tiempo real. Saber portar un sistema operativo a una nueva plataforma.
- 3- Conocer y saber manejar entornos de desarrollo para sistemas empotrados y de tiempo real.
- 4- Definir, evaluar y seleccionar los sensores y las redes más adecuados para construir un sistema ubicuo
- 5- Diseñar y construir sistemas empotrados, de tiempo real y ubicuos atendiendo a criterios de seguridad, fiabilidad, tolerancia a fallos y consumo de energía.

<b>Breve descripción contenido</b>			
<p>Esta asignatura proporciona al alumno los conocimientos básicos de Sistemas Empotrados y Sistemas Ubicuos, necesarios tanto para diseñar un nuevo sistema a partir de una especificación de requisitos como para desarrollar aplicaciones y servicios informáticos a partir de una plataforma ya existente. La asignatura tiene un enfoque práctico, ya que los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura se aplicarán a casos prácticos representativos. Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de manejar con soltura un sistema empotrado, con y sin sistema operativo, tanto para desarrollar una aplicación como para verificar su funcionamiento, mejorar su rendimiento o garantizar los tiempos de respuesta. Además, deberá ser capaz de trabajar con sistemas empotrados distribuidos, sistemas ubicuos, y redes de sensores, siendo capaz de desarrollar aplicaciones que recopilen, gestionen y procesen los datos obtenidos por los distintos componentes.</p> <p>Los contenidos de la asignatura se estructurarán de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas empotrados sin SO: procesadores, jerarquía de memoria, I/O, bajo consumo</li> <li>• Sistemas operativos para empotrados: dispositivos, memoria, planificación de tareas</li> <li>• Empotrados ubicuos y distribuidos: sensores, comunicaciones, gestión de datos, aplicaciones</li> </ul> <p>Los contenidos de estos módulos se reforzarán a través del desarrollo de casos prácticos en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos para resolver un problema complejo.</p>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>n° créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[1,2-2,4]	M1, M4, M6, M9, M10, M11	<b>CTI-01, CTI-06, CTI-08, CG-01, CG-02, CG-03, CG-05 CG-08, CB-06, CB-07</b>
No presenciales	[3,6-4,8]	M13, M14, M15	<b>CTI-01, CTI-06, CTI-08, CG-01, CG-02, CG-03. CG-05, CG-08, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>N° Horas* (de cada actividad)</b>	<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>	
A 01 Clase magistral		<b>100</b>	
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>15-30</b>	<b>100</b>	
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>15-30</b>	<b>100</b>	
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>90-120</b>	<b>100</b>	
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>	
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>	
		<b>150</b>	

<b>Sistema de evaluación</b>
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>Según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (30% - 80%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (0% - 50%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (0% - 20%)</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b> .

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Calidad en el desarrollo de software, servicios e infraestructuras TI		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Calidad en el desarrollos de software, servicios e infraestructuras TI	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Tecnológicas Informáticas:			
	<p><b>CTI-03</b> Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.</p> <p><b>CTI-04</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.</p> <p><b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.</p>		
Competencias Generales Máster:			
	<p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-02</b> Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.</p> <p><b>CG-05</b> Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p><b>CG-09</b> Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.</p>		

Competencias Básicas Máster:

**CG-06** 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.

**CG-10** Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**CG-07** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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

<p>ambigüedades.</p> <p>CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>
<p>El alumno deberá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer, comprender y aplicar algunos de los modelos de calidad más relevantes en el ámbito de los servicios TI (por ejemplo ITIL).</li> <li>2- Especificar un servicio TI de acuerdo a alguno de los modelos de calidad aprendidos.</li> <li>3- Conocer, comprender y aplicar algunos de los modelos de calidad más relevantes en el ámbito del desarrollo de proyectos software (por ejemplo CMMI).</li> <li>4- Especificar un área de proceso de desarrollo de proyectos software de acuerdo a alguno de los modelos de calidad aprendidos.</li> <li>5- Conocer, comprender y aplicar los elementos normativos, de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso más relevantes que rigen el diseño y operación de infraestructuras de cálculo y almacenamiento.</li> <li>6- Elaborar el diseño básico de una infraestructura de cálculo y almacenamiento de acuerdo a las normativas aprendidas.</li> </ol>
<p><b>Breve descripción contenido</b></p>
<p>En un entorno cada vez más competitivo, el éxito de una empresa pasa por conseguir satisfacer los más altos estándares de calidad y seguridad en todos y cada uno de sus desarrollos. Los egresados de este master son los profesionales capaces de liderar la implantación de los necesarios mecanismos que permitan conseguir este fin, así como auditar su adecuada implantación.</p> <p>La asignatura estará centrada en la comprensión, el análisis y la evaluación de los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión general e interrelaciones de los servicios TI, los proyectos software y las infraestructuras de cálculo y almacenamiento.</li> <li>• Gestión de servicios TI, modelos de calidad y buenas prácticas.</li> <li>• Desarrollo de proyectos software, modelos de calidad y buenas prácticas.</li> <li>• Diseño y operación de infraestructuras de cálculo y almacenamiento, elementos normativos, de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso.</li> </ul>
<p><b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b></p>
<p>La asignatura se desarrollara en través de tres actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.</li> <li>2- Mini-proyectos de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos mini proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.</li> <li>3- Presentación de resultados de los Mini-proyectos y debate abierto sobre las conclusiones alcanzadas.</li> </ol>

Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[2-3]	M1, M1b, M2, M4, M5, M7, M9, M10	CTI-03, CTI-04, CTI-01, CG-09, CG-10,
No presenciales	[3-4]	M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18	CTI-03, CTI-04, CTI-01, CG-09, CG-10, CG-07, CG-01, CG-02, CG-05, CG-06, CB-01
<b>Actividades formativas</b>			
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>0</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>0</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	<b>0</b>		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>120</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría	<b>0</b>		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación	<b>150</b>		<b>100</b>
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Se valorará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos, y su presentación y argumentación durante la defensa.</p> <p>Por lo tanto, la evaluación incluirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (0% - 50%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (10% - 90%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 20%)</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.		

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Computación de altas prestaciones		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Computación de altas prestaciones	6	Obligatorio	Máster

**Competencias adquiridas**

Competencias Tecnológicas  
Informáticas:

**CTI-07** Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

**CTI-01** Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

Competencias Generales Máster:

**CG-04** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.

**CG-05** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para

Competencias Básicas Máster:	<p>participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;</p> <p><b>CG-17</b> Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p> <p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
------------------------------	---

**Resultados de aprendizaje**

El alumno deberá ser capaz de:

- 1- Analizar, comparar y evaluar diferentes arquitecturas para supercomputación
- 2- Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el paradigma de programación paralela más adecuados para la ejecución de un problema científico
- 3- Comparar y evaluar alternativas de diseño e implementación de aplicaciones para computadores paralelos con diferentes arquitecturas
- 4- Enfrentarse a arquitecturas emergentes
- 5- Usar las herramientas adecuadas para el análisis de prestaciones de un supercomputador
- 6- Interpretar la información proporcionada por las herramientas de análisis de prestaciones en supercomputadores e inferir acciones para mejorar su rendimiento
- 7- Conocer y usar métodos numéricos fundamentales para la aproximación de soluciones de



<p>problemas en la ingeniería</p> <p>8- Desarrollar implementaciones paralelas de los métodos de aproximación numérica más conocidos para sistemas de supercomputación</p>			
<b>Breve descripción contenido</b>			
<p>Esta asignatura tiene como principal objetivo la formación de profesionales, tecnólogos e investigadores en el campo de la computación de altas prestaciones.</p> <p>Permite al alumno el uso de los recursos de grandes instalaciones y supercomputadores en la resolución de problemas del mundo real, así como el análisis y evaluación de los resultados obtenidos.</p> <p>Aporta las capacidades necesarias para incorporarse a centros o departamentos de innovación, investigación y desarrollo, parques tecnológicos, parques industriales, y centros de alta tecnología, que hacen uso de la computación de altas prestaciones.</p> <p>Los contenidos de la asignatura se estructurarán de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación numérica de fenómenos continuos/discretos, aproximaciones y técnicas numéricas básicas</li> <li>• Arquitectura y Tecnología de Supercomputadores. Memoria compartida/distribuida.</li> <li>• Paradigmas de programación paralela para memoria compartida/distribuida/híbrida</li> <li>• Técnicas de paralelización y optimización, métricas y herramientas de análisis de rendimiento en supercomputadores</li> </ul> <p>Los contenidos de estos módulos se reforzarán a través del desarrollo de casos prácticos en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos para resolver un problema complejo.</p>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[1,2-2,4]	M1, M4, M6, M9, M10, M11	<b>CTI-01, CTI-07, CG-01, CG-03, CG-04, CG-05, CG-08, CB-06, CB-07</b>
No presenciales	[3,6-4,8]	M13, M14, M15	<b>CTI-01, CTI-07, CG-01, CG-03, CG-04, CG-05, CG-08, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)	<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>15-30</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>15-30</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>90-120</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>150</b>	

<b>Sistema de evaluación</b>
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>Según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (30% - 80%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (0% - 50%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (0% - 20%)</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b> .

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre primavera		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Tecnológicas Informáticas:	<p><b>CTI-02</b> Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p><b>CTI-06</b> Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.</p> <p><b>CTI-04</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.</p> <p><b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.</p>		
Competencias Máster:	Generales	<p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-02</b> Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.</p> <p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y</p>	

demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

- Competencias Básicas Máster:
- CB-06** 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.
  - CB-07** 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.
  - CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
  - CB-09** 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.
  - CB-10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### **Resultados de aprendizaje**

El alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Conocer, comprender y aplicar las principales tecnologías para el desarrollo de aplicaciones basadas en Internet.
- 2.- Conocer, comprender y aplicar modelos de desarrollo de software basado en componentes.
- 3.- Conocer, comprender y aplicar los diferentes tipos de software intermediario.

#### **Breve descripción contenido**

La necesidad de conocer las tecnologías, estructuras, métodos y modelos para el desarrollo de aplicaciones basadas en Internet en la actualidad es indiscutible. En los últimos años hemos visto una rápida evolución de las tecnologías Web que ha permitido que resulten cotidianos conceptos como el cloud computing o los servicios Web, así como su aplicación en dispositivos inteligentes (smartphones, tablets). En esta asignatura se presenta un recorrido por las redes de comunicación, tecnologías Web, tendencias del desarrollo basado en Internet, su aplicación y sus limitaciones. Se trata de una asignatura en la que se verán conceptos que durante muchos años han acompañado, y

acompañarán, al estudiante, tanto a nivel personal como profesional.

La asignatura estará centrada en la comprensión, el análisis y la evaluación de los siguientes contenidos:

- 1) Tecnologías y métodos para el desarrollo de aplicaciones basadas en Internet
- 2) Ingeniería orientada a servicios: modelos de componentes, "middlewares", servicios Web y Web semántica
- 3) Métodos y modelos de desarrollo software basados en componentes
- 4) Seguridad de aplicaciones basadas en Internet
- 5) Otros modelos de computación distribuida: clusters, grids y clouds

### **Metodología de enseñanza-aprendizaje**

La asignatura se desarrollara a través de tres actividades:

- 1- Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.
- 2- Proyectos de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.
- 3- Presentación de resultados de los Proyectos y debate abierto sobre las conclusiones alcanzadas.

<b>Bloques Temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[2-3]	M1, M4,M5,M7	<b>CTI-01, CTI-02, CTI-04, CTI-06, CG-01, CG-02, CG-08</b>
No presenciales	[3-4]	M6,M12,M13,M14, M15,M16	<b>CTI-01, CTI-02, CTI-04, CTI-06, CG-01,CG-02,CG-08, CB-07</b>

### **Actividades formativas**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas* (de cada actividad)</b>	<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>10</b>	<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>110</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>150</b>	

<b>Sistema de evaluación</b>	
<p>La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Se valorará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos, y su presentación y argumentación durante la defensa.</p> <p>Por lo tanto, la evaluación incluirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (0% - 50%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (10% - 90%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 20%)</li> </ol>	
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Redes y Sistemas Distribuidos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Redes y Sistemas Distribuidos	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>	<p><b>Competencias Tecnologías Informáticas:</b></p> <p><b>CTI-06</b> Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.</p> <p><b>CTI-02</b> Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p><b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.</p> <p><b>CTI-04</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.</p>		
<b>Competencias Generales Máster:</b>	<p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-07</b> Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la</p>		

metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Competencias Básicas Máster:

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB-09 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.

CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Resultados de aprendizaje

Conocer conceptos, modelos, métodos y tecnologías avanzadas de redes y sistemas distribuidos que se adapten a la resolución de problemas actuales y futuros.  
Analizar, Diseñar, desarrollar y evaluar redes y sistemas distribuidos complejos.  
Organizar y presentar de forma sintética las soluciones y resultados de tipo teórico y práctico en el ámbito de redes y sistemas distribuidos.

### Breve descripción contenido

Los sistemas distribuidos son sistemas informáticos constituidos por computadores que intercambian datos y se coordinan por paso de mensajes, a través una red de comunicación. Sus características principales son :

- Concurrencia de sus componentes,
- Inexistencia de un reloj global
- Fallos independientes de los componentes

Modelos físicos, de arquitectura y abstractos permiten analizar, describir, diseñar e implementar sistemas que ofrecen una amplia compartición de recursos, prestaciones incrementales, tolerancia a fallos y mecanismos de seguridad.

La administración, operación y mantenimiento de sistemas distribuidos, dada su complejidad y escala, supone un aspecto cada vez más relevante en esta materia.

La asignatura profundizará en los conceptos, modelos, métodos y tecnologías que cubren ámbitos de :

- Redes de computadores
- Concurrencia y coordinación
- Consenso
- Gestión de fallos
- Seguridad
- Escalabilidad
- Modelos y servicios distribuidos relevantes : P2P, Cloud, sistemas de ficheros,...
- Administración, operación y mantenimiento
- Soporte de sistema operativo

<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[1-2]	M1, M1b	CG-01, CG-07, CG-08, CTI-01, CTI-02, CTI-04, CTI-06
Presenciales	[1-2]	M2-M11	CG-01, CG-07, CG-08, CTI-01, CTI-02, CTI-04, CTI-06
No presenciales	[3,5-4]	M6, M12-M16	CG-01, CG-07, CG-08, CG-09, CTI-01, CTI-02, CTI-04, CTI-06, CB-06, CB-07
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)		<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral	<b>20-40</b>		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>10-20</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>10-20</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>87-100</b>		<b>0</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
			<b>150</b>
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación, según la naturaleza del ejercicio el profesorado, utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita/gráfica presencial (40 % - 100 %)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (0 % - 50 %)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (0 % - 20 %)</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.		

<b>Módulo</b>	Dirección y Gestión		
<b>Materia</b>	Administración y dirección estratégica de empresas		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		



Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Administración y dirección estratégica de empresas	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b> Competencias Dirección y Gestión:	<p><b>DG-01</b> Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p><b>DG-02</b> Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionándolos entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinares.</p>		
Competencias Generales Máster:	<p><b>CG-03</b> Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p><b>CG-10</b> Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.</p> <p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-05</b> Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p><b>CG-06</b> 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.</p> <p><b>CG-07</b> Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p><b>CG-12</b> Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;</p> <p><b>CG-13</b> Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;</p> <p><b>CG-14</b> Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito</p>		

<p>Competencias Básicas Máster:</p>	<p>científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;</p> <p><b>CG-15</b> Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;</p> <p><b>CG-16</b> Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;</p> <p><b>CG-17</b> Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p> <p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>	
<p>El alumno será capaz de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el entorno en que se mueve la empresa, detectando posibles amenazas y oportunidades para la misma.</li> <li>• Realizar un diagnóstico de la realidad interna de la empresa, detectando tanto sus puntos</li> </ul>	

<p>débiles como los fuertes e identificar aquellos recursos y capacidades que pueden ser fuente de una ventaja competitiva sostenible.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar en qué consisten las estrategias genéricas básicas, identificar sus fuentes y describir cómo se produce la generación de valor a partir de su ejecución.</li> <li>• Identificar las principales estrategias de crecimiento empresarial, conocer sus características y ser capaz de formular una estrategia corporativa que tenga en cuenta las circunstancias específicas de la empresa.</li> <li>• Comprender la realidad social de la empresa: identificar los principales grupos de interés, las motivaciones que los mueven y aplicarlo a las decisiones empresariales.</li> <li>• Comprender los procesos estratégicos en el ámbito financiero de la empresa. Evaluar de inversiones y seleccionar los mecanismos de financiación.</li> <li>• Comprender y participar en los procesos estratégicos en el ámbito comercial de la empresa: gestión, diseño y comercialización de productos.</li> <li>• Comprender los procesos estratégicos en el ámbito productivo de la empresa. Analizar y evaluar el compromiso de coste-volumen-beneficio.</li> <li>• Comprender los mecanismos del emprendimiento y aplicar técnicas de liderazgo sobre grupos de personas con un fin económico común.</li> <li>• Comprender y evaluar el alineamiento de las TI con los planes estratégicos y con los modelos de negocio de una organización.</li> </ul>
---

#### **Breve descripción contenido**

Se busca preparar a sus alumnos para ser capaces, si entra dentro de sus aspiraciones profesionales, de llegar a desarrollar labores de Dirección Tecnológica (CIO, Chief Information Officer/CTO Chief Technology Officer) en el medio plazo. También se busca capacitarle para poder interactuar con los equipos directivos de otras organizaciones con las que su propia empresa se relaciona. Por ello, la asignatura se centra en el análisis y la evaluación de los rasgos comunes a toda empresa, tanto en su vertiente económica como humana, desde el punto de vista de la dirección de la misma. Se hará foco, por una parte, en las particularidades de las empresas TI, y por otra, en el impacto que las TI pueden tener en cualquier sector económico. Desde el punto de vista de los modelos de negocio y se abordarán los las líneas de producto en horizontes de medio y largo plazo.

#### **Metodología de enseñanza-aprendizaje**

<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	2 - 3	M1, M1b, M2, M4, M5, M7	<b>CDG-01, CDG-02, CG-03, CG-05, CG-06, CG-07, CG-08, CG-10, CB-06, CB-07</b>
No presenciales	3 - 4	M6, M10, M11, M12, M13, M14, M16	<b>CDG-01, CDG-02, CG-03, CG-05, CG-06, CG-07, CG-08, CG-10, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas* (de cada actividad)</b>	<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		<b>30</b>	<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos			<b>100</b>

A 03 Prácticas de laboratorio	<b>15</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>105</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Para ello se utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <p>1.- Examen (0% - 50%)  2.- Trabajos dirigidos (0% - 50%)  3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 50%)</p>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Esta asignatura podría estudiarse de forma conjunta con estudiantes de otros másteres para fomentar el carácter multidisciplinar de la misma.</p> <p>Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.</p>	

<b>Módulo</b>	Dirección y Gestión		
<b>Materia</b>	Gestión de la innovación en TI		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre primavera		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Gestión de la innovación en TI	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>	<p>Competencias Dirección y Gestión: <b>DG-03</b> 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, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p><b>DG-01</b> Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios.</p> <p>Competencias Generales Máster: <b>CG-03</b> Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.</p> <p><b>CG-05</b> Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p><b>CG-06</b> Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación,</p>		

en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.

**CG-07** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-02** Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

**CG-10** Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**CG-09** Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Competencias Básicas Máster:	<p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
------------------------------	--

### **Resultados de aprendizaje**

El alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender el proceso los agentes y la estructura de la producción de conocimiento científico y técnico.
- Comprender el sistema de financiación pública de la I+D+i en la Unión Europea, en todos sus escalones administrativos.
- Comprender otros esquemas de financiación de la investigación.
- Conocer y comprender el marco legal de protección industrial y propiedad intelectual.
- Comprender y es capaz de aplicar las distintas modalidades de licencias de software y uso de datos.
- Identificar oportunidades y de elaborar los correspondientes planes de negocio.
- Comprender y ser capaz de elaborar un plan de exploración de resultados.
- Conocer aplicar técnicas para liderar la elaboración de propuestas de investigación competitivas.
- Ejecutar proyectos de I+D+i, incluyendo su, justificación técnica y administrativa.
- Comprende y es capaz de realizar labores de vigilancia tecnológica.
- Capacidad de para la comunicación de las propuestas de presentar públicamente los resultados.

<b>Breve descripción contenido</b>			
<p>La investigación y la innovación suponen los elementos clave para que las empresas se doten de los elementos diferenciales que les van a permitir conseguir ventajas competitivas con respecto a sus competidores. Todo ello alrededor de estrategias de producto claramente definidas. Este master debe preparar a sus alumnos para ser capaces de conducir estas iniciativas en las empresas TI de tal modo que, si entra dentro de sus aspiraciones profesionales, cuenten con las bases para llegar a desarrollar labores de Dirección Tecnológica (CTOs) en el medio plazo.</p> <p>La asignatura estará centrada en la comprensión, el análisis y la evaluación de los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos sobre investigación, desarrollo e innovación.</li> <li>• Líneas de producto TI.</li> <li>• Modelos de abordaje de los proyectos de I+D+i. Colaboración público-privada.</li> <li>• Niveles administrativos vinculados a la financiación pública de la I+D+i. Desarrollo en detalle de la estructura y los programas del sistema nacional español y el sistema europeo de financiación de la I+D+i.</li> <li>• Desarrollo propuestas de investigación competitivas: Modelos, estructuras y patrones, ciclo de vida, buenas prácticas.</li> <li>• Ejecución de proyectos de I+D+i: desarrollo del proyecto, justificación técnica y justificación administrativa.</li> <li>• Protección de resultados de I+D+i en el ámbito de las TI: utilidad, modelos de protección, limitaciones.</li> <li>• Defensa de propuestas y presentación de resultados.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<p>La asignatura se desarrollara en través de tres actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.</li> <li>2- Mini-proyectos de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos mini proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.</li> <li>3- Presentación de resultados de los Mini-proyectos y debate abierto sobre las conclusiones alcanzadas.</li> </ol>			
Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[2-3]	M1, M1b, M2, M4, M5, M7, M9, M10	<b>CDG-03, CDG-01, C.G-05, CG-10, CG-09, CB-04</b>
No presenciales	[3-4]	M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18	<b>CDG-03, CDG-01, CG-05, CG-10, CG-06, CG-07, CG-08, CG-02, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)	<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)

A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>40</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>20</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>90</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Se valorará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos, y su presentación y argumentación durante la defensa.</p> <p>Por lo tanto, la evaluación incluirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (0% - 50%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (0% - 50%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 50%)</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.	

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Arquitectura, redes y sistemas operativos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Competencias adquiridas</b>	<p>Competencias Tecnológicas <b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.</p> <p><b>CTI-02</b> Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p><b>CTI-03</b> Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.</p> <p><b>CTI-04</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.</p> <p><b>CTI-06</b> Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación</p>		



distribuida.

**CTI-07** Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

**CTI-08** Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

Competencias Generales Máster:

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-02** Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-04** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.

**CG-05** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

**CG-06** 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.

**CG-07** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-09** Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

**CG-10** Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica

Competencias Básicas Máster:

adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

**CB-10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida

autodirigido o autónomo.

### Resultados de aprendizaje

Las asignaturas propuestas dentro de esta materia optativa proporcionarán resultados de aprendizaje encaminados a:

- 1- Comprender la especificación y arquitectura e implantar y experimentar con los productos tecnológicos estudiados en cada asignatura.
- 2- Conocer y aplicar los principios de diseño usados en los ámbitos de la arquitectura de computadores, sistemas operativos y redes de computadores
- 3- Conocer los diversos organismos de referencia relacionados con la tecnología en estudio.
- 4- Investigar y proponer nuevos modelos, algoritmos, sistemas y protocolos en los campos de la arquitectura de computadores, sistemas operativos y redes de computadores

### Breve descripción contenido

Las asignaturas optativas incluidas en esta materia tienen como objetivo profundizar en aspectos concretos de la arquitectura y organización de computadores, los sistemas operativos y las redes de computadores, que por diversas razones como su novedad o alto nivel de especialización no han sido incluidos en asignaturas obligatorias del master, pero que sin embargo tienen un carácter transversal y pueden aportar un importante valor añadido a un espectro amplio de los alumnos del master.

Ejemplos de estas asignaturas podrían ser la programación orientada a prestaciones o consciente de la arquitectura y organización del procesador y la jerarquía de memoria, el estudio a todos los niveles de las máquinas virtuales, el aprendizaje a nivel de estructura, implantación y administración de servicios y aplicaciones de comunicaciones de alto nivel (correo, web, ...), o las arquitecturas emergentes como las basadas en GPGPUs o FPGAs y los modelos de programación como OpenCL o CUDA.

Los contenidos de estas asignaturas se reforzarán a través del desarrollo de casos prácticos en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos para resolver un problema complejo.

### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[1,2-2,4]	M1, M4, M6, M9, M10, M11	CTI-01, CTI-02, CTI-03, CTI-04, CTI-06, CTI-07, CTI-08, CG-01, CG-02, CG-03, CG-04, CG-05, CG-06, CG-07, CG-08, CG-09, CG-10, CB-06, CB-07
No presenciales	[3,6-4,8]	M13, M14, M15	CTI-01, CTI-02, CTI-03, CTI-04, CTI-06, CTI-07, CTI-08, CG-01, CG-02, CG-03, CG-04, CG-05,

<b>CG-06, CG-07, CG-08, CG-09, CG-10, CB-06, CB-07</b>		
<b>Actividades formativas</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)	<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>15-30</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>15-30</b>	<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>90-120</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>0</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>Según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (30% - 80%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (0% - 50%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (0% - 20%)</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>		

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Big Data		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	18	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		

## Competencias adquiridas

Competencias

Tecnologías

Informáticas:

**CTI-05** Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información..

**CTI-08** Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

**CTI-09** Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

**CTI-01** Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

**CTI-02** Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

**CTI-07** Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

Competencias Generales Máster:

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-06** 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.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-09** Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-04** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**Competencias Básicas Máster:**

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Resultados de aprendizaje**

El alumnado deberá ser capaz de:

- Describir las distintas técnicas que pueden utilizarse para el desarrollo de sistemas de información distribuidos que manejen grandes cantidades de datos procedentes de entornos heterogéneos, con especial énfasis en datos accesibles a través de la Web.
- Analizar críticamente las distintas técnicas y tecnologías empleadas en el desarrollo de sistemas de información distribuidos, considerando su ámbito de aplicación, ventajas, y desventajas.
- Seleccionar las técnicas y herramientas de gestión de datos y de representación del conocimiento más adecuadas para un entorno distribuido que gestione datos a gran escala.
- Identificar los problemas de gestión de datos objeto de investigación para los cuales no existen soluciones conocidas.
- Presentar de forma sintética los resultados técnicos y/o científicos propuestos para la gestión de datos a gran escala en entornos heterogéneos distribuidos.
- Aplicar técnicas y manejar herramientas para el almacenamiento de volúmenes de datos a gran escala.
- Aplicar técnicas y manejar herramientas para el procesamiento de volúmenes de datos a gran escala.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a problemas concretos de un dominio de aplicación seleccionado.
- Aplicar técnicas de aprendizaje, minería de datos y minería de procesos para la extracción de conocimiento en entornos que manejen grandes cantidades de datos a través de la Web.
- Aplicar técnicas matemáticas para el análisis de grandes cantidades de datos en la Web.
- Analizar críticamente, seleccionar y proponer arquitecturas software para la gestión de datos a gran escala.

### Breve descripción contenido

El objetivo fundamental de la materia es que el alumnado conozca, comprenda, asimile, y sea capaz de aplicar técnicas que permitan la gestión de datos a gran escala en entornos distribuidos heterogéneos y móviles. Se considerarán de manera especial los desafíos que supone la gestión de grandes volúmenes de datos, altamente dinámicos, y heterogéneos (*Big Data*). Para ello se describirán distintas técnicas existentes y contextos de aplicación (bases de datos distribuidas, representación semántica del contenido de depósitos de datos, técnicas y herramientas de la Web Semántica, computación móvil, redes de vehículos, etc.). Además, también se analizarán tecnologías que, aun no siendo específicamente para gestión de datos, pueden ayudar para el manejo eficiente de los mismos en entornos distribuidos (por ejemplo, la tecnología de agentes móviles).

Trabajar con esta cantidad de información sólo es posible mediante la integración y adaptación de técnicas y tecnologías conocidas junto con el desarrollo de otras específicas. Así, técnicas y tecnologías como "data mining", "crowdsourcing", "machine learning", "business intelligence", mapreduce, etc., se están convirtiendo en herramientas necesarias para el ingeniero informático. Por otro lado, el procesamiento eficiente de grandes cantidades de datos requiere del uso de técnicas de paralelización, tanto de datos como de tareas, integrando tecnologías variadas como computación en grid, cluster o cloud. Una asignatura se centrará específicamente en técnicas y herramientas y poniendo un especial énfasis en los aspectos de procesamiento en paralelo.

Por otro lado, la gran cantidad de información en Internet se ve día a día acentuada por el crecimiento masivo de las redes sociales, cuya evolución se prevé sustancial en los próximos años. En este contexto los Sistemas Recomendadores, aquellos capaces de proporcionar sugerencias sobre información de interés (confiable) para los usuarios, se consideran de gran interés. Su arquitectura software y diseño es un problema complejo, ya que implica la colaboración de muy diferentes tecnologías y herramientas, y abierto. Se darán a conocer técnicas algorítmicas y métricas basadas en Minería de Datos, Clasificación y Minería de Texto y Minería de Procesos sobre grandes cantidades de información que ayudarán en el diseño de arquitecturas software para la extracción de conocimiento y elaboración de Sistemas Recomendadores. Dentro de las técnicas algorítmicas, una familia particular de algoritmos que tratan de desvelar la estructura subyacente a las relaciones sociales está cobrando mucha importancia en los últimos años. A esto se une el desarrollo de sitios en internet que tratan de hacer explícitas esas relaciones mediante herramientas informáticas basadas en la web. Conoceremos los fundamentos de la teoría de redes sociales para poder analizar la estructura y principales agentes con su aplicación a diversos conjuntos de datos que pueden obtenerse en internet

Se resaltarán la importancia de la utilización de técnicas semánticas para poder realizar un acceso y gestión inteligente de depósitos de datos, especialmente cuando estos son distribuidos, heterogéneos, dinámicos, y de un tamaño considerable. El interés de la asignatura viene dado principalmente por el creciente número de fuentes de datos disponibles a través de la Web o de Internet, además de la necesidad cada vez mayor de utilizar métodos inteligentes de acceso a estos datos que faciliten la labor de los usuarios finales que no posean conocimientos técnicos. Todo ello sin olvidar el crecimiento exponencial de las redes móviles (donde los puntos de acceso a los sistemas de información por parte de los usuarios se realiza desde terminales móviles) y de las redes de sensores (que pueden generar una gran cantidad de información en un breve espacio de tiempo).

Se mostrará una panorámica de las técnicas y tecnologías relacionadas con el mundo del "Big data", entendiendo el término como referido a grandes cantidades de datos que difícilmente puede ser almacenados, tratados y analizados con herramientas "software" convencionales.

La materia se desarrolla en diferentes bloques:

- Fundamentos de Big Data



- Técnicas y herramientas para el almacenamiento de Big Data
- Técnicas y herramientas para el procesamiento de Big Data
- Descripción semántica de información distribuida:
  - Ontologías
  - Lógica descriptiva
  - Razonadores
  - Otros temas
- La Web Semántica:
  - Búsqueda de información
  - Minería de datos y de la Web a gran escala
  - Otros temas
- Servicios de datos en computación móvil y *middleware* de soporte:
  - Preguntas dependientes de la localización
  - Redes vehiculares
  - Gestión de flujos de datos continuos y sensores
  - P2P móvil
  - Agentes móviles
  - Otros temas
- Fundamentos de la teoría de redes sociales y su aplicación en el análisis de datos en la Web
- Técnicas de aprendizaje y minería de datos
- Arquitecturas software para Big Data
- Un dominio de aplicación: las "smarts cities"

### Metodología de enseñanza-aprendizaje

La asignatura se desarrollará en través de tres actividades:

- 1- Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollarán durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.
- 2- Proyecto en el que el alumno deberá aplicar técnicas de almacenamiento y procesado de "Big Data", por ejemplo en sistemas Web reales.
- 3- Presentación pública oral que profundice y resuma uno o varios temas relacionados con la asignatura.

Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[3-6]	M1, M1b	CTI-01, CTI-02, CTI-05, CTI-08, CTI-09, CTI-07, CG-08, CG-01, CG-06, CG-04
	[3-6]	M2, M4, M6, M9	CTI-01, CTI-02, CTI-05, CTI-08, CTI-09, CG-08, CG-01, CG-06
No presenciales	[6-12]	M6, M14, M15	CTI-05, CTI-08, CTI-09, CG-08

### Actividades formativas

Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)	% Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral	60	100
A 02 Resolución de problemas y casos		100

A 03 Prácticas de laboratorio	<b>40</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>350</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>450</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>La evaluación incluirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba presencial (0% - 20%)</li> <li>2.- Trabajos dirigidos (50% - 70%)</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral (10% - 30%)</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Se espera que el alumnado que curse esta asignatura tenga un nivel de conocimiento adecuado sobre Bases de Datos y Sistemas de Información.</p> <p>Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.</p>	

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Informática para las Ciencias Biomédicas		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Optativa
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Informáticas:	Tecnologías Informáticas:	<p><b>CTI-09</b> Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.</p> <p><b>CTI-07</b> Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.</p>	
Competencias Generales Máster:		<p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-04</b> Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.</p> <p><b>CG-01</b> Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;</p> <p><b>CG-12</b> Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;</p> <p><b>CG-13</b> Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;</p> <p><b>CG-14</b> Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;</p> <p><b>CG-15</b> Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;</p>	

Competencias Básicas Máster:

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

**CB-10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Resultados de aprendizaje**

- 1- Conocer conceptos básicos de biología molecular junto con los problemas fundamentales de la biocomputación.
- 2- Seleccionar la técnica algorítmica más adecuada para los problemas fundamentales de la biocomputación, además de argumentar de forma razonada dicha elección. Comparar problemas y utilizar dicha comparación para resolver un problema a partir de una solución eficiente de otro.
- 3- Aplicar los modelos formales a diversos problemas existentes en el campo de la biología de sistemas.
- 4- Aplicar las técnicas básicas de análisis cuantitativo a los modelos de sistemas biológicos.

<b>Breve descripción contenido</b>			
<p>Esta materia pretende introducir al alumno en el campo de la biocomputación, uno de los campos de mayor impacto y desarrollo en la informática actual.</p> <p>Se incidirá por un lado en la introducción y solución algorítmica de los principales problemas de la biología computacional, junto con el análisis de su complejidad computacional. Por otro lado se pondrá en contexto la materia haciendo un repaso de las diferentes herramientas formales que son útiles para modelar sistemas biológicos: procesos de nacimiento y muerte, procesos markovianos, redes de Petri, etc. Cada una de esas herramientas de modelado se aplicará a uno o varios problemas concretos dentro del dominio considerado (evolución de poblaciones, análisis de redes bioquímicas, alineamiento de secuencias, etc.).</p> <p>Se hará un especial hincapié en el uso de modelos estocásticos para la resolución de problemas. Dichos modelos son una herramienta madura para el estudio de problemas relacionados con la dinámica de poblaciones, el análisis de redes bioquímicas o el alineamiento de secuencias de ADN, ARN o estructuras primarias proteicas. El programa de la asignatura incluye los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biología Computacional: motivación y metodología</li> <li>• Métodos de alineamiento secuencial y problemas relacionados.</li> <li>• Secuenciación de ADN.</li> <li>• Estructuras de datos avanzadas para modelado de secuencias biológicas.</li> <li>• Bioinformática evolutiva.</li> <li>• Modelos ocultos de Markov y sus aplicaciones para alineamiento de pares de secuencias y alineamiento múltiple.</li> <li>• Modelado y simulación de evolución de poblaciones de sistemas biológicos.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<p>El proceso de aprendizaje que se ha diseñado se basa en lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La presentación de los contenidos de la asignatura en clases magistrales por parte de los profesores.</li> <li>2. El estudio personal de la asignatura por parte de los alumnos y la presentación de los resultados en clases o seminarios.</li> <li>3. El desarrollo de trabajo y ejercicios por parte de los alumnos.</li> </ol>			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[2]	M1, M1b	<b>CTI-07, CTI-09</b>
	[2]	M4,M2	<b>CTI-09, CG-08, CG-04</b>
No presenciales	[4]	M6	<b>CTI-07, CTI-09, CG-08, CG-01</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)		<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>		<b>100</b>

A 03 Prácticas de laboratorio	<b>30</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>90</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realización y presentación pública de un trabajo sobre alguno de los temas del curso. Tiempo total de dedicación: 40 horas.</li> <li>2. Realización individual de un conjunto de ejercicios sobre las diversas técnicas explicadas en clase. Tiempo total de dedicación: 20 horas.</li> <li>3. La actividad 1 (trabajo y exposición oral) tendrá un peso del 60% y la actividad 2 (realización de ejercicios) un peso del 40% sobre la calificación final.</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>La asignatura profundiza y completa algunos de los temas tratados en la asignatura “Bioinformática” impartida en el grado. Por esto, es recomendable que los alumnos hayan superado la asignatura “Bioinformática” previamente.</p>	

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Informática para multitudes		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	12	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Competencias adquiridas</b>	<p>Competencias Tecnológicas Informáticas:</p> <p><b>CTI-11</b> Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.</p> <p><b>CTI-05</b> Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.</p> <p><b>CTI-12</b> Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.</p> <p><b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.</p> <p><b>CTI-10</b> Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.</p> <p><b>CTI-02</b> Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y</p>		

Competencias Generales Máster:

protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

**CTI-03** Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.

**CG-01** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG-03** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-04** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.

**CG-05** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

**CG-06** 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.

**CG-08** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**CG-10** Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**CG-09** Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e

<p>Competencias Básicas Máster:</p>	<p>innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;</p> <p><b>CG-15</b> Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;</p> <p><b>CG-16</b> Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;</p> <p><b>CG-17</b> Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p> <p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	
<p>Más allá de los grandes retos tecnológicos, si hay algo que viene caracterizando a las TI en los últimos años es su presencia cada vez más activa y más avanzada en el día a día de toda la ciudadanía. De este</p>	



modo, desde los más avanzados efectos especiales del cine y televisión, hasta las más novedosas aplicaciones para móviles, pasando por vídeo juegos, redes sociales, banca electrónica o incluso nuevos modelos de colaboración (para desarrollo de conocimiento tipo Wikipedia u Openstreetmap, modelos de financiación de proyectos tales como el crowdfunding, etc) se asientan en desarrollos de TI cada vez más exigentes.

En esta materia de optatividad del máster en Ingeniería en informática se pretende abordar estos nuevos retos TI con el objetivo de que los egresados lleguen al mercado laboral con la capacidad de liderar tecnológicamente y organizativamente los nuevos desarrollos que vayan demandándose por parte de la ciudadanía.

Algunos de los resultados de aprendizaje más destacados son:

- Ser capaz de establecer una visión global de futuro y conocer cuáles son los desafíos existentes en la generación de imágenes por computador.
- Entender desde el punto de vista de la I+D+i, los desafíos existentes en campos como la Informática Gráfica, la Imagen Computacional, la Interacción, los Entornos Inteligentes, los Personajes inteligentes y conocimientos relacionados.
- Analizar el posible impacto de esas tecnologías en el mundo de las aplicaciones industriales del futuro.
- Conocer, controlar y saber aplicar los conceptos de las infraestructuras de información y las tecnologías más relevantes relacionadas dichas infraestructuras, y es capaz de analizar y evaluar el empleo de infraestructuras de información en una aplicación para su diseño y puesta en marcha.
- Conocer, controlar y saber aplicar los conceptos asociados a los datos abiertos y las tecnologías más relevantes relacionadas, y es capaz de analizar y evaluar el uso de datos abiertos en una aplicación para su diseño y puesta en marcha.
- Conocer, controlar y saber aplicar los conceptos de los sistemas colaborativos y las tecnologías más relevantes relacionadas dichos sistemas, y es capaz de analizar y evaluar la aplicación de sistemas colaborativos en una aplicación para su diseño y puesta en marcha.

#### **Breve descripción contenido**

Las asignaturas que componen esta materia optativa se centran en la comprensión, el análisis y la evaluación de los siguientes contenidos:

- Infraestructuras de información participativas: conceptos, tecnologías y ejemplos de aplicación.
- Datos abiertos: conceptos, tecnologías y ejemplos de aplicación.
- Sistemas colaborativos: conceptos, tecnologías y ejemplos de aplicación.
- El mundo actual. De los efectos especiales a los videojuegos
- El futuro. Prospectiva científico-tecnológica
- Ámbitos de I+D+i de los aspectos que constituyen el objetivo de la materia optativa:
  - Infraestructuras de Información
  - Interacción persona-ordenador
  - Informática gráfica
  - Iluminación global
  - Imagen computacional
  - Entornos inteligentes
  - Personajes virtuales afectivo-inteligentes
  - Interacción. Jugabilidad
  - Otros

<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
La asignatura se desarrollara en través de tres actividades:			
1-	Fundamentos teóricos avanzados que se desarrollaran durante las clases magistrales. Los alumnos deberán repasar o estudiar el material básico necesario para la comprensión de cada tema.		
2-	Mini-proyectos de naturaleza académica, industrial o de la administración. En el desarrollo de estos mini proyectos se requerirá aplicar a casos reales parte de los conocimientos adquiridos durante el curso, profundizar más en ellos y llegar a diseñar e implementar una solución que represente el estado del arte o realizar una comparación entre distintas técnicas. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos.		
3-	Presentación de resultados de los Mini-proyectos y debate abierto sobre las conclusiones alcanzadas.		
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[4 – 8]	M1, M1b, M2, M4, M5, M7, M9, M10	<b>CTI-11, CTI-05, CTI-12, CTI-01, CTI-10, CTI-02, CTI-03, CG-01, CG-03, CG-04, CG-05, CG-06, CG-08, CG-10, CG-09, CB-06, CB-07</b>
No presenciales	[4 – 8]	M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18	<b>CTI-11, CTI-05, CTI-12, CTI-01, CTI-10, CTI-02, CTI-03, CG-01, CG-03, CG-04, CG-05, CG-06, CG-08, CG-10, CG-09, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas* (de cada actividad)</b>		<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>90</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>20</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>190</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>300</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			

La evaluación pondrá su foco en el aprendizaje de los elementos prácticos de la asignatura. Se valorará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos, y su presentación y argumentación durante la defensa.

Por lo tanto, la evaluación incluirá:

- 1.- Trabajos dirigidos (25% - 75%)
- 2.- Presentaciones y debates de forma oral (25% - 75%)

Comentarios adicionales	Se potenciará que los trabajos a realizar se redacten y se expongan en inglés.
-------------------------	--

<b>Módulo</b>	Tecnologías Informáticas		
<b>Materia</b>	Robótica Inteligente		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	12	<b>Carácter:</b>	Optativa
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
<b>Competencias adquiridas</b>			
Competencias Informáticas:	Tecnologías Informáticas:	<p><b>CTI-09</b> Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.</p> <p><b>CTI-06</b> Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.</p> <p><b>CTI-07</b> Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.</p> <p><b>CTI-01</b> Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas servicios y contenidos informáticos.</p>	
Competencias Generales Máster:		<p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-04</b> Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.</p> <p><b>CG-03</b> Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;</p>	

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**Competencias Básicas Máster:**

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB-09** 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.

CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Resultados de aprendizaje

El alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los diferentes tipos de sistemas robóticos.
2. Conocer, manejar y ser capaz de obtener flujos de datos de los sensores visuales estándar.
3. Comprender papel de la informática en la robótica.
4. Operar y calibrar los sensores y actuadores de un sistema robótico.
5. Conocer los sistemas operativos y entornos de software para el desarrollo para sistemas robóticos incluyendo sus capacidades de concurrencia, acceso a los dispositivos y tiempo real.
6. Comprender los principales algoritmos de la percepción y actuación en robótica y sus fundamentos.
7. Diseñar y desarrollar sistemas robóticos.
8. Evaluar el rendimiento de un sistema robótico en condiciones realistas de operación.
9. Proponer y evaluar las prestaciones de nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de la operación de un sistema robótico inteligente.
10. Comprender y evaluar el impacto de aplicaciones de la robótica
11. Evaluar las fuentes bibliográficas relevantes.

### Breve descripción contenido

La robótica presenta una combinación única de mecánica, control, percepción e informática. El alineamiento de la informática con la robótica le está permitiendo superar los escollos que le impedían llegar a aplicaciones cotidianas tanto en entornos industriales, como en robots móviles o en prótesis robotizadas.

La materia fija sus objetivos de aprendizaje en los desarrollos informáticos que se están demostrando claves en el avance de la robótica, focalizándose en la combinación de componentes para el diseño de los sistemas informáticos de un sistema robotizado. De este modo, el diseño de sistemas robotizados es un caso de síntesis que implica casos de análisis, síntesis y evaluación de la mayoría de las tecnologías y conocimientos adquiridos durante el grado y el máster.

Los contenidos de la asignatura abordará la combinación sinérgica de:

- Sistemas robóticos, percepción y actuación.
- Sistemas de desarrollo en robótica.
- Navegación y planificación.
- Actuación de un sistema robótico en su entorno.
- Localización, reconocimiento de objetos y escenas.
- Escenas dinámicas.
- Evaluación de prestaciones de sistemas robóticos.

<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
1. Fundamentos teóricos que se desarrollaran durante las clases magistrales. Identificación de fuentes bibliográficas relevantes. 2. Proyectos en los que el alumno se enfrentará a casos de análisis y síntesis que involucran distintas tecnologías. La diversidad de los estudiantes se abordará a través de la variedad de los proyectos propuestos. 3. Sesiones de demostración y presentación al que cada alumno o grupo de alumnos demostrará y presentará las capacidades desarrolladas sobre los sistemas robóticos evaluadas sobre datos reales.			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>n° créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[4-8]	<b>M1, M1b, M3, M4, M5, M7, M9, M10, M11</b>	<b>CTI-09, CTI-06, CTI-07, CTI-01, CG-03, CG-04, CG-08, CB-06, CB-07</b>
No presenciales	[4-8]	<b>M6, M12, M13, M14, M15, M16</b>	<b>C.TI.9, C.TI.6, C.TI.7, C.TI.1, C.G.3, C.G.4, C.G.8, CB-06, CB-07</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>N° Horas* (de cada actividad)</b>		<b>% Presencialidad* (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>60</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio			<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>60</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>180</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
			<b>300</b>
<b>Sistema de evaluación</b>			
En la evaluación de estos trabajos se considerará la propuesta inicial, la calidad de la solución desarrollada, los resultados obtenidos y su presentación tanto en un formato articulo y/o en una presentación.			
Por lo tanto, la evaluación incluirá: 1.- Trabajos dirigidos (50% - 80%) 2.- Presentaciones y debates de forma oral (20% - 30%)			
<b>Comentarios adicionales</b>	Se potenciará que para la documentación escrita y las presentaciones orales se emplee la lengua inglesa.		

<b>Módulo</b>	Proyecto Fin de Máster		
<b>Materia</b>	Proyecto Fin de Máster		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	15	<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre otoño		
<b>Competencias adquiridas</b>	<b>Cualquiera de las competencias en Tecnologías Informáticas o en Dirección y Gestión de las definidas en el apartado 3 de esta Memoria.</b>		
Competencias Tecnológicas Informáticas / Competencias en Dirección y Gestión:	<p><b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.</p> <p><b>CG-04</b> Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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.</p> <p><b>CG-03</b> Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.</p> <p><b>CG-07</b> Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p><b>CG-11</b> Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;</p> <p><b>CG-12</b> Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinario tanto investigadores como profesionales altamente especializados;</p> <p><b>CG-13</b> Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;</p> <p><b>CG-14</b> Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinario, en el que se desarrolle su actividad;</p> <p><b>CG-15</b> Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;</p> <p><b>CG-16</b> Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para</p>		
Competencias Generales Máster:			

<p>Competencias Básicas Máster:</p>	<p>participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;</p> <p><b>CG-17</b> Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p> <p><b>CB-06</b> 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.</p> <p><b>CB-07</b> 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.</p> <p><b>CB-08</b> 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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p><b>CB-09</b> 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.</p> <p><b>CB-10</b> Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje</b></p>	
<p>El alumno es capaz de realizar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Informática, como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>	
<p><b>Breve descripción contenido</b></p>	
<p>Realización de un ejercicio original de ingeniería informática a realizar individualmente, consistente en un proyecto en el que se sinteticen e integren competencias adquiridas a lo largo del master. Normalmente, se llevará a cabo en una empresa o opcionalmente en un departamento universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o empresa extranjera.</p>	



Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[0-0,4]	<b>M1, M1b, M2, M3, M4, M5, M7, M9, M10</b>	<b>CG-03, CG-08, CG-04, CG-07, CB-06, CB-07, CB-08, CB-09, CB-10</b>
No presenciales	[14,6-15]	<b>M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18</b>	<b>CG-08, CG-04, CG-03 CB-06, CB-07, CB-08, CB-09, CB-10</b>
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)	<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.	365	0
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	8	100
A07	Estudio de teoría	0	0
A08	Pruebas de evaluación	2	100
<b>Sistema de evaluación</b>			
Elaboración de memoria del trabajo realizado y su defensa ante un tribunal universitario			
<b>Comentarios adicionales</b>			

<b>Módulo</b>	Prácticas Externas
<b>Materia</b>	Prácticas Externas
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
<b>Créditos ECTS</b>	<b>9</b>
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	<b>Carácter:</b> Optativa Semestre otoño
<b>Competencias adquiridas</b>	
Competencias Tecnológicas Informáticas / Competencias en Dirección y Gestión:	<b>Cualquiera de las competencias en Tecnologías Informáticas o en Dirección y Gestión de las definidas en el apartado 3 de esta Memoria.</b>
Competencias Generales Máster:	<b>CG-08</b> Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos. <b>CG-04</b> Capacidad para el modelado matemático, cálculo y 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. <b>CG-03</b> Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

**CG-07** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG-11** Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;

**CG-12** Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

**CG-13** Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;

**CG-14** Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;

**CG-15** Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;

**CG-16** Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;

**CG-17** Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

**Competencias Básicas Máster:**

**CB-06** 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.

**CB-07** 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.

**CB-08** Que los estudiantes sean capaces de integrar

<p>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, éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB-09 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.</p> <p>CB-10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permiten continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
<p>El alumno es capaz de_</p> <p>- Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas habituales del ingeniero informático en la empresa, la administración o en la academia.</p>			
<b>Breve descripción contenido</b>			
Prácticas en empresas, administraciones o universidad donde el alumno desarrollará las tareas propias de un ingeniero informático en ese ámbito.			
<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[0,4-0,6]	M1, M1b, M2, M3, M4, M5, M7, M9, M10	CG-03, CG-08, CG-04, CG-07, CB-01, CB-02, CB-06, CB-07, CB-05
No presenciales	[2,6-8,6]	M6, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18	CG-08, CG-04, CG-03 CB-01, CB-02, CB-06, CB-07
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas*</b> (de cada actividad)	<b>% Presencialidad*</b> (de cada actividad)
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	5-10-15	100
A08	Pruebas de evaluación	2-2-2	100
A09	Prácticas externas	68-138-208	0
<b>Sistema de evaluación</b>			
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública			
<b>Comentarios adicionales</b>		El alumno podrá matricular 3, 6 ó 9 ECTS de esta asignatura	

### **5.3.2. Relación entre competencias y materias**

Las tablas adjuntas resumen respectivamente la relación entre las competencias generales, específicas y básicas planteadas en la titulación y las materias previstas.

		COMPETENCIAS GENERALES									
		G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
<b>MODULO TI, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>	Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia Sistemas Inteligentes Manipulación y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos Sistemas Empotrados Ubicuos Calidad en el Desarrollos de Software, Servicios e Infraestructuras TI Computación de Altas Prestaciones Tecnologías y Modelos para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas Redes y Sistemas Distribuidos	X		X	X	X	X		X		
		X				X			X		
		X	X			X				X	
		X	X	X		X				X	
		X	X			X	X				X
		X		X							
		X	X							X	
		X									
		X									
		X									
<b>MODULO DG, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>	Administración y Dirección de Organizaciones Dirección y Gestión de la I+D+i en TI			X		X	X	X	X		X
			X	X		X	X	X	X	X	X
<b>MODULO TI, Optativas 36 ECTS c/u)</b>	Arquitectura, redes y sistemas operativos Big Data Informática para las ciencias biomédicas Informática para multitudes Robótica Inteligente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		X			X	X			X	X	
		X				X				X	
		X		X	X	X	X			X	X
		X		X	X	X				X	
		X		X	X					X	
<b>MODULO PE, Optativas (hasta 9 ECTS)</b>	Prácticas Externas			X	X				X	X	
<b>MODULO TFM, Obligatorio (15 ECTS)</b>	Trabajo de Fin de Máster			X	X				X	X	

		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS														
		TI-1	TI-2	TI-3	TI-4	TI-5	TI-6	TI-7	TI-8	TI-9	TI-10	TI-11	TI-12	DG-1	DG-2	DG-3
<b>MODULO TI, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>																
Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia	Sistemas Inteligentes	X								X				X		
Manipulación y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos	Sistemas Emportados Ubicuos		X			X						X				
Calidad en el Desarrollo de Software, Servicios e Infraestructuras TI	Computación de Altas Prestaciones	X			X											
Tecnologías y Modelos para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas	Redes y Sistemas Distribuidos	X	X		X		X		X							
<b>MODULO DG, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>																
Administración y Dirección de Organizaciones	Dirección y Gestión de la I+D+i en TI														X	X
<b>MODULO TI, Opativas 36 ECTS c/u)</b>																
Arquitectura, redes y sistemas operativos	Big Data	X	X	X	X			X	X	X						
Informática para las ciencias biomédicas	Informática para multitudes	X	X			X			X							
	Robótica Inteligente	X						X	X			X				
<b>MODULO PE, Opativas (hasta 9 ECTS)</b>																
	Prácticas Externas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MODULO TFM, Obligatorio (15 ECTS)</b>																
	Trabajo de Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

		COMPETENCIAS BÁSICAS							
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	
<b>MODULO TI, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>	Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia Sistemas Inteligentes Manipulación y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos Sistemas Empotrados Ubicuos Calidad en el Desarrollo de Software, Servicios e Infraestructuras TI Computación de Altas Prestaciones Tecnologías y Modelos para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas Redes y Sistemas Distribuidos		X			X	X	X	X
		X	X	X	X	X	X	X	
			X			X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X		X	X				
		X	X	X	X	X	X	X	
		X							
		X							
		X							
		X							
<b>MODULO DG, Obligatorias (6 ECTS c/u)</b>	Administración y Dirección de Organizaciones Dirección y Gestión de la I+D+i en TI		X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
<b>MODULO TI, Optativas 36 ECTS c/u)</b>	Arquitectura, redes y sistemas operativos Big Data Informática para las ciencias biomédicas Informática para multitudes Robótica Inteligente	X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
		X	X	X	X	X	X	X	
<b>MODULO PE, Optativas (hasta 9 ECTS)</b>	Prácticas Externas	X	X	X	X	X	X	X	
<b>MODULO TFM, Obligatorio (15 ECTS)</b>	Trabajo de Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	

### 5.3.3. Sistema de Calificación.

Con carácter general, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artº 5 RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE de 18-9), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	Suspenso (SS)
5,0 - 6,9	Aprobado (AP)
7,0 - 8,9	Notable (NT)
9,0 - 10	Sobresaliente (SB) o Matrícula de Honor (MH)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

### 5.3.4. Planificación temporal del plan de estudios

Los 90 créditos ECTS del título de Máster Universitario en Ingeniería Informática, se han estructurados en tres semestres.

En el **primer semestre** se incluyen exclusivamente asignaturas obligatorias (30 ECTS) de los módulos de Tecnologías Informática (TI) y Dirección y Gestión (DG):

- Sistemas Inteligentes, 6 ECTS (TI)
- Calidad en el desarrollo de software, servicios e infraestructuras TI, 6 ECTS (TI)
- Computación de altas prestaciones, 6 ECTS (IT)
- Redes y Sistemas Distribuidos, 6 ECTS (TI)
- Administración y dirección estratégica de empresas (DG)

En el **segundo semestre** se incluyen exclusivamente asignaturas obligatorias (30 ECTS) de los módulos de Tecnologías Informática (TI) y Dirección y Gestión (DG):

- Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia, 6 ECTS (TI)
- Sistemas empotrados ubicuos, 6 ECTS (TI)
- Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones basadas en Internet, 6 ECTS (TI)
- Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos, 6 ECTS (TI)
- Gestión de la innovación en TI (DG)

En el **tercer semestre** se realizarán 15 ECTS correspondientes a asignaturas de materias optativas, de estos 15 ECTS hasta 9 ECTS pueden ser Prácticas Externas, y el trabajo de fin de Máster (15 ECTS), con el que concluyen los estudios y conducen a la obtención de las competencias profesionales correspondientes.

- Asignaturas de materias optativas, 15 ECTS (TI). De estos 15 ECTS podrán cursarse hasta un máximo de 9 ECTS en Prácticas Externas



- Trabajo fin de Máster, 15 ECTS

En el siguiente cuadro se esquematiza la planificación temporal del plan de estudios:

		Asignaturas/Materias					ECTS	
<b>Primer Semestre</b>	Sistemas Inteligentes (TI)					6	<b>Obligatorias</b>	
	Calidad desarrollo de software, servicios e infraestructuras TI (TI)					6		
	Computación de altas prestaciones (TI)					6		
	Redes y Sistemas Distribuidos (TI)					6		
	Administración y dirección estratégica de empresas (DG)					6		
<b>Segundo Semestre</b>	Computación Gráfica-Entornos Inmersivos-Multimedia (TI)					6		
	Sistemas empotrados ubicuos (TI)					6		
	Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas (TI)					6		
	Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos (TI)					6		
	Gestión de la innovación en TI (DG)					6		
<b>Tercer Semestre</b>	Proyecto Fin de Master					15	<b>Optativas</b>	
	Arquitectura, redes, SOP	Big Data	Informática para las Ciencias Biomédicas	Informática para Multitudes	Robótica Inteligente	Prácticas Externas		15

## 6. Personal Académico

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

#### 6.1.1 Personal docente e investigador necesario para el Máster Universitario en Ingeniería Informática

El Máster será impartido por cuatro áreas de conocimiento, todas ellas con docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, a saber: Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería de Sistemas y Automática, Lenguajes y Sistemas Informáticos y Organización de Empresas.

Estas cuatro áreas cuentan con un total de 82 profesores doctores con capacidad docente e investigadora plena, con el despliegue por categoría profesional que se detalla a continuación:

Área de conocimiento	CU	TU	CDO	COL-D	AYD	Doctores
Arquitectura y Tecnología de Computadores	1	5	3	4	2	15
Ingeniería de Sistemas y Automática	5	6	3	1	4	19
Lenguajes y Sistemas Informáticos	8	11	7	2	8	36
Organización de Empresas	1	5	4		2	12
	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>82</b>
	<b>82</b>					

Se estima que cada una de las cuatro áreas implicadas en el Máster participará en la docencia del mismo con un porcentaje aproximado según se describe a continuación:

- Arquitectura y Tecnología de Computadores: 27 %
- Ingeniería de Sistemas y Automática: 14 %
- Lenguajes y Sistemas Informáticos: 52 %
- Organización de Empresas: 7 %

#### Experiencia Docente e Investigadora

CATEGORIA	Nº TOTAL	Nº DOCTORES	T. C.	T. P.	ANTIGÜEDAD		SEXENIOS INVESTIG.			
					Nº	%	Nº	%		
Catedráticos	15	15	15	0	< 5	0	0	0	0	
					5 - 10	5	33	1-2	5	33.3
					10 -20	5	33	3-4	7	46.6
					> 20	5	33	5-6	3	20
Titulares Universidad	27	27	27	0	< 5	4	15	0	2	7.4
					5 - 10	6	22	1-2	13	48.2
					10 -20	15	55.5	3-4	12	44.4
					> 20	2	8	5-6	0	0
Contratados	40	40	40	0	< 5	18	45	0	40	100
					5 - 10	20	50	1-2	0	0
					10 -20	2	5	3-4	0	0
					> 20	0		5-6	0	0
Total Titulación	82	82	82	0						

El tanto por ciento de dedicación al título se estima para todos los colectivos en el 20% de la carga docente.

### **6.1.2 Personal de administración y servicios.**

La tabla siguiente recoge el personal de administración y servicios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura durante el presente curso 2012/2013.

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	JURISDICCION	DOTACION	NIVEL	ESPECIFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN				TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESPOLA	FUNCIÓNAL		
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>													
	ADMINISTRADOR	F	1	26	14.118,02	N	C	A1/A2	A3/A4	2A0200, 2B0200		AT	A1 / ED
<b>Área de Administración - Secretaría</b>													
<i>SECRETARÍA DE DIRECCIÓN</i>													
	SECRETARÍA DE DIRECCIÓN	F	2	20	7.239,54	N	L	C1	A3/A4	1C0100		AG	A1
<b>ÁREA ACADÉMICA</b>													
	JEFATURA UNIDAD ACADÉMICA	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG	A1 / ED
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	OFICINA MOVILIDAD	F	2	20	7.841,40	S2	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	C1
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE CALIDAD</b>													
	JEFATURA UNIDAD ADMINISTRATIVA Y CALIDAD	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG	A1 / ED
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 3	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	PUESTOS BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A2
<b>Biblioteca Hypatia de Alejandría</b>													
	DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1 / ED
	COORDINACIÓN DE ÁREA	F	1	22	10.002,02	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1
	BIBLIOTECARIO	F	3	22	7.385,56	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1
	JEFATURA DE NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A2
	PUESTO BÁSICO DE BIBLIOTECA	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	3C0800, 3D0800	EX11	ADI	B1
<b>Área de Departamentos</b>													
<i>ÁREA ADMINISTRATIVA</i>													
<i>ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS</i>													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>FILOLOGÍA INGLESA Y ALEMANA</i>													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	C1
<i>INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>INGENIERÍA ELÉCTRICA</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>INGENIERÍA MECÁNICA</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<i>INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</i>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
<b>ÁREA TÉCNICA</b>													
<i>DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1039	EX11	ADI	C1
<i>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN</i>													
<i>Ingeniería de Diseño y Fabricación</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	C1
<i>Expresión Gráfica</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
<i>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</i>													
<i>Ingeniería Eléctrica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1033	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1033, 3D1033	EX11	ADI	C1

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REGIMENO	DOTACION	NIVEL	ESPECÍFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN					TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESC	PAOLA	FUNCIONAL		
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	3	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1033	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	B1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA														
<i>Química Analítica</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA														
<i>Química Inorgánica</i>														
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA														
<i>Química Orgánica-Química Física</i>														
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS														
<i>Física, Metalurgia, Mecánica de Fluidos y Tecnología Nuclear</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL DE LABORATORIO	F	2	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA														
<i>Física de la Materia Condensada</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS														
	ANALISTA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1	
	PROGRAMADOR	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	ADI	C1	
<i>Arquitectura y Tecnología de Computadores</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
<i>Ingeniería de Sistemas y Automática</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C1400	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES														
	ANALISTA LABORATORIO	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1	
<i>Ingeniería Telemática</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
<i>Tecnología Electrónica</i>														
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1	
<i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA														
<i>Ingeniería Mecánica, Máquinas y Motores Térmicos, Estructuras y Transportes</i>														
	MAESTRO TALLER	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE														
<i>Química</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	21	8.595,30	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1	
<b>Área de Conserjería</b>														
	ENCARGADO DE CONSERJERÍA	F	4	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1	
	PUESTO BÁSICO DE SERVICIOS	F	14	16	5.190,36	N	C	C1/C2	A4	1C1201, 1D1201	EX11	AG	B1	
<b>Área de Reprografía</b>														
	RESPONSABLE DE TALLER	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1	
	OFICIAL DE IMPRESIÓN Y EDICIÓN	F	5	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	2C0516, 2D0516	EX11	AT	B1	

## **6.2 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.**

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”. Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

### **6.2.1 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres**

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

### **6.2.2 Medidas para asegurar la no discriminación acceso al empleo público de personas con discapacidad**

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad. En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

## 7. Recursos materiales y servicios

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) cuenta con un buen número de servicios y recursos materiales que pone a disposición de este Máster para que su impartición sea realizada con el máximo de garantías de calidad.

A continuación se incluye un resumen de dichos medios:

La EINA constituye uno de los dos centros universitarios que, junto con la Facultad de Economía y Empresa, integran el Campus “Río Ebro” de la Universidad de Zaragoza, todavía en proceso de expansión, ya que en un futuro próximo tendrán en él también otras entidades universitarias como institutos de investigación, además de los ya existentes en la actualidad.

Este Campus se encuentra asimismo en proceso de definición de su estructura organizativa y servicios comunes tras las recientes creaciones de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y la Facultad de Economía y Empresa, que han venido a sustituir a los antiguos Centro Politécnico Superior, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Zaragoza, respectivamente.

Tras este apunte sobre la configuración del Campus, se detallan los espacios y equipamiento disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (edificios Ada Byron, Torres Quevedo, y Agustín de Betancourt)-

### **EDIFICIO ADA BYRON.**

Tiene una superficie de 13.500 metros cuadrados, con climatización, y la siguiente distribución:

- 4.000 m<sup>2</sup> Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas.
- 4.000 m<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- 5.500 m<sup>2</sup> Centro Politécnico Superior.

En cada una de las plantas del edificio se encuentran los siguientes servicios e instalaciones:

- Planta baja: Conserjería, la Cafetería-Comedor, 7 aulas y el Centro de Interpretación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Planta primera: Salón de actos, 5 aulas, 2 salas de informática, 1 sala de usuarios, 1 despacho para congresos, y 1 despacho ocupado para asociaciones
- Segunda planta: 5 seminarios, sala de estudio, 2 despachos ocupados por asociaciones
- En la primera planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending



## **EDIFICIO TORRES QUEVEDO.**

Tiene una superficie de 21.000 metros cuadrados, sin climatización, con la siguiente distribución:

- 4.150 m<sup>2</sup> Bloque Exterior Derecho: Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Aula Taller, Departamento de Métodos Estadísticos, y Banco de Motores.
- 4.150 m<sup>2</sup> Bloque Exterior Izquierdo: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Filología Inglesa y Alemana, y Taller de Inyección de Plásticos.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Interior Derecho: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Departamento de Química Analítica, Departamento de Química Inorgánica.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Interior Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Área de Ingeniería Mecánica, Departamento de Física de la Materia Condensada, y Departamento de Física Aplicada.
- 200 m<sup>2</sup> Zona Posterior de Porches Derecho: Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Orgánica-Química Física.
- 200 m<sup>2</sup> Zona Posterior de Porches Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos.
- 1.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Derecho: (Sala de Juntas, Secretaría, Sala de Grados, despachos de Administración y Dirección, Archivo, Sala de Profesores, Aula de Dirección y despacho del Instituto de Idiomas).
- 1.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Izquierdo: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Analítica, Postgrado de Medio Ambiente, Sala de Estudio.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Central:

A continuación se indican los servicios e instalaciones que integran cada una de las plantas de este edificio:

- Planta Baja: Conserjería, Reprografía, Delegación de Alumnos, Relaciones Internacionales, Cafetería, Servicio de Informática y Comunicaciones (CCUZ), 1 despacho de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, y 1 despacho de Química Orgánica-Química Física.
- Planta Primera: 10 aulas.
- Planta Segunda: 8 aulas y 4 Salas de Informática.
- 1.300 m<sup>2</sup> Bloque Central:

- Sótano: Vestuarios, Archivo, Tuna, Club de Montaña, Laboratorio Walqa de Electrónica, Laboratorio de Física Aplicada y Sala Informática del CIRCE.
- Planta Primera: Comedor, Club de Rol, Teatro, EDU, Sala de Cultura y Aula de Informática de centro.
- Planta Segunda: Salón de Actos, 2 aulas denominadas anfiteatros.
- Planta Tercera: In Forum, ISC.
- En la segunda planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending.

### **EDIFICIO AGUSTÍN DE BETANCOURT.**

Tiene una superficie de 27.600 metros cuadrados con la siguiente distribución:

- 14.000 m<sup>2</sup> Bloque Anterior: Bloque de aulas, Conserjería, Cafetería-Comedor, Salón de Actos, y Departamento de Economía y Administración de Empresas.
- 4.000 m<sup>2</sup> Biblioteca Hypatia.
- 4.800 m<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica.
- 4.800 m<sup>2</sup> Servicio de Mantenimiento del Campus, talleres y laboratorios de los departamentos: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Diseño Y Fabricación, Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Química Inorgánica, Química Analítica, Química Orgánica-Química Física, y Física Aplicada.

En la primera planta, encima de la conserjería, se dispone de servicio de vending.

Las siguientes tablas detallan las aulas, salas informáticas y talleres disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

**Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas**

<b>Tipo de espacio</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Número</b>	<b>Ubicación (Edificio)</b>
Aula docente	120	2	Ada Byron
		12	A. Betancourt
		14	Torres Quevedo
	70-80	10	Ada Byron
		10	A. Betancourt
		4	Torres Quevedo
Aula de dibujo	90	3	A. Betancourt
		1	Torres Quevedo
Seminarios	40	5	Ada Byron
		4	A. Betancourt
	20	A. Betancourt	
Aulas especiales	50	1	Torres Quevedo
	90	2	Torres Quevedo

**Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas**

	Puestos	Número	Ubicación (Edificio)
Aulas informáticas	16	6	A. Betancourt +2 Dpto. Ingeniería Mecánica
		2	Torres Quevedo del Dpto de Matemática Aplicada y Dpto. Diseño y Fabricación
	20	2	Ada Byron
		5	Torres Quevedo
	75	1	A. Betancourt (Aula de ordenadores portátiles)

**Tabla. Detalle de laboratorios**

Dpto.	Laboratorio	m <sup>2</sup>	Capacidad alumnos	Equipamiento
Física de la Materia Condensada	Lab. de Física	103	30	Montajes de prácticas de: Medidas y errores: Longitud y masa (calibre, micrómetro, dinamómetro, balanzas) (6); Densidad de fluidos (principio de Arquímedes) (4) Dinámica: 2ª Ley de Newton (6); Choques (3) Fluidos: Ley de Stokes (14); Paradoja hidrostática (5) Oscilaciones: Péndulo de Pohl (oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas) (16); Péndulo simple (determinación de la gravedad) (16); Péndulo físico (determinación de c.d.m.) (5) Ondas: Resonancia en cuerda tensa (manejo de generador de funciones) (14); Interferencia de ondas acústicas (manejo de osciloscopio) (14) Óptica: Geométrica (curvatura de elementos ópticos, determinación de foco, formación de imágenes) (15+1 para demostración en pizarra); Física (1 láser y accesorios para demostraciones) Electrostática: Líneas equipotenciales (14) Corriente eléctrica: Circuitos CC (medidas de voltaje e intensidad con resistencias y diodos, medida comparada de resistencia de una bombilla por colorimetría) (15) Campo magnético: Medida con sonda Hall (14); Inducción electromagnética (14)
Ingeniería Mecánica	Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas y Vibraciones Mecánicas	80	8-12	Equipo para determinación de c.d.g. e inercias. Bancada para diversos análisis. Sistema análisis vibraciones. Equipo portátil de extensometría. Equipo portátil de medición de vibraciones.
	Lab. de Cálculo y Construcción de Máquinas Lab. de Diseño de Máquinas	80	15-20	Elementos diversos de máquinas. Banco de trabajo. Cuadro neumático con actuador lineal. Cuadro hidráulico con actuador lineal. Equipo portátil de extensometría.
	Lab. informático Área	40	12	Ordenadores, software de análisis por elementos finitos, diseño 3D, ruido y vibraciones y sistemas mecánicos.
	Lab. de Mecánica Técnica Lab. de Teoría de Mecanismos y Estructuras	40	12	Ordenadores. Software de análisis de ruido y vibraciones Software de análisis de mecanismos Equipos de medida de ruido y vibraciones
	Lab. de Termodinámica I	80	25	Horno de mufla, estufa, bomba calimétrica, instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de refrigeradores domésticos, equipos para medir temperatura y entalpía de vaporización
	Lab. de Termodinámica II	80	25	Instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de bomba de calor y para medir irreversibilidades mediante un freno electromagnético
	Lab. de Termotecnia	80	25	Equipos para medir transferencia de calor flujo cruzado sobre cilindros y en banco de tubos (4), equipo para determinar la transferencia de calor volumétrica con microondas, calderas domésticas despiezadas, pila de combustible, práctica efecto peltier (4), instalaciones de energía solar fotovoltaica (2).
	Lab. de Climatización	90	25	Instalación didáctica de climatización, Calderas de gas, bomba de calor aire-agua, intercambiador de placas, botella rompe-presiones, radiadores y fan-coils, inductor, unidad de tratamiento de aire,

				difusores, techo frío. Medidor de válvulas de equilibrado.
	Lab. de investigación de combustión	150	15	Instalación didáctica de energía solar térmica, laboratorio de investigación en combustión, quemador de rotación (500 kW), combustor ciclónico (800 kW), secadero de biomasa tipo tropel, instalación de molienda de biomasa, instalación de dosificación automática de sólidos, sonda de deposición, analizador de gases.
	Lab. de investigación en determinación de propiedades termofísicas	80	5-10	DSC: Calorímetro Diferencial de barrido, medidor de difusividad térmica, instalación T-History para determinación de curvas entalpía vs. Temperatura, instalación de balances de energía, baño termostático, sondas de temperatura, caudalímetro de aire en difusores, sondas de presión.
	Nave 8	40		Capacidad de fabricación de probetas o prototipos, mesas de corte, bombas de vacío, presión, congelador para preimpregnados, horno de curado, sierra de corte, coches eléctricos
	Nave 2	40		Frenómetro, plataforma elevadora, equipo de suspensiones, plataformas Stewart, coche eléctrico, coche accidentado
	Lab. de Elasticidad y Resistencia de Materiales	80	20	Equipos de medida de deformaciones mediante extensometría, polariscopios circulares (2), máquina de ensayo de torsión (1), vigas y pórticos (10)
	Taller TIIP (Inyección)	90	30	Tres máquinas de inyección de 50, 50 y 100 Toneladas de cierre, extrusora mezcladora de doble husillo, equipo de Termografía, equipo de refrigeración, Atemperadores para molde, Molino, compresor y más de 30 moldes para enseñanza.
	Taller TIIP (Moldes prototipo)	30	4	Fresadora de 3 ejes, Tornos, taladro vertical
	Sala de prototipado e ingeniería inversa	22	4	Impresora 3D, escáner 3D Roland LPX 600, escáner 3D tipo brazo de FARO con sensor láser, reómetros capilares (2), un durómetro
	Lab. de fotoelasticidad y extensometría	45	10	Bancos de ensayos fotoelásticos, equipo de extensometría, mesa de vibraciones, banco de ensayos de tracción bidimensional
	Sala de vídeo conferencia	45	20	Equipada con sistema audio visual
	Lab. 1	80	36	12+1 ordenadores equipados con software educacional
	Lab. 2	60	20	Mesas de carga, equipo de fotoelasticidad, vibraciones
	Lab. 3	22	20	12 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de Diseño y análisis CAE.	80	30	Más de 20 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de ruido y vibraciones	22	4	Equipamiento relacionado con el tratamiento del ruido y las vibraciones
Física Aplicada	Física Aplicada I	200	40	Montajes de prácticas de laboratorio de mecánica (8), mecánica aplicada (40), termodinámica (24), electromagnetismo (40), óptica (16), ordenadores personales (10). Instrumentación electrónica y mecánica de uso general
	Física Aplicada II	100	24	Instalaciones relacionadas con la caracterización de propiedades termodinámicas de sustancias y leyes básicas (13). Instalaciones didácticas para la comprensión de máquinas térmicas (5). Instalaciones relacionadas con la energía solar (3). Instrumentación básica térmica, ordenadores, proyector, T.V., vídeos.
	Física Aplicada III	50	10	Prácticas relacionadas con elementos refractivos y reflexivos ópticos clásicos (5), fuentes ópticas de emisión y detección (2), colorimetría (2), fotometría (3), acústica (3). Sonómetro profesional y calibradores. Ordenador.
Química Analítica	Lab. de Química Analítica	90	15	Espectrómetro de absorción/emisión atómica con/sin generador de hidruros, espectrofotómetro de absorción molecular UV-VIS, espectrómetro FT-IR, cromatógrafo de gases HPLC con detector UV-VIS, tratamiento de muestras
	Lab. Integrado	90	15	Balanzas analíticas, granatarios, rotavapor, estufa, ultrasonidos, placas calefactoras/agitadoras, pH-metro, baños termostáticos, polímetros, agitador vortex, campanas de extracción de gases, equipo de purificación de agua (desionizada), trompas de agua

Química Orgánica y Química Física	Lab. de Química Orgánica Química Física	90	32 (16 puestos)	Equipo para estudio de los gases ideales PASCO, equipo para determinación del Diagrama de solubilidad, aparato de vapor de alta presión de Leybold Heraus, coche de pila de metanol, sistema de pila de combustible, unidad experimental, bomba de calor, viscosímetro rotacional, etc
Química Inorgánica	Química Inorgánica			Instalación de gas (natural) y nitrógeno, toma de hidrógeno y aire puro, balanzas, baños de arena y agua, placas calefactores, destilador de agua, estufas de secado, mufla, pHmetro, conductímetro, bombas de vacío, líneas de vacío y dewars, trompas de vacío
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente			Instalación para la determinación de la presión atmosférica, termómetros, ordenador, proyector, T.V. videos. Manual de prácticas para los montajes descritos.
	Lab. de Ingeniería Química A	90	24	Instalación para la reducción a temperatura programada de óxidos metálicos, espectrofotómetro UV.visible, instalación para el estudio de reactores de mezcla perfecta en serie, instalación para el estudio de secado de sólidos y de cinéticas de distintas reacciones.
	Lab. de Ingeniería Química B	90	24	Instalación para extracción líquido-líquido en continuo en columnas de relleno, instalación para el estudio de absorción de gases, instalación para el estudio de los procesos de adsorción en continuo, instalación para la determinación de la curva de equilibrio líquido-vapor, etc
	Lab. de Control	180	24 + 8	Instalación para la medición y control de temperatura en un horno, equipo para el control de nivel mediante un microprocesador, instalación para estudio de un proceso real de segundo orden, equipo para el control de pH mediante un microprocesador, etc.
	Sin nombre			Espectrofotómetro UV-Visible y otro Infrarrojo (FT-IR), instalación para la absorción de gases, planta de lodos activos, turbidímetros, medidores de pH, oxímetros. completo para la determinación de Nitrógeno, equipos Floculación, 2 equipos de reacción en fase gas
	Sala Dow	90	20	20 Ordenadores PC, con simulador procesos químicos Hysys, superPro Designer
Matemática Aplicada	Sala 7	44	30	Instalación de 17 ordenadores pc con sistema Windows xp, retroproyector Transparencias
Ingeniería Eléctrica	Electrotecnia	75	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas sincronicas de corriente alterna, 6 Transformadores monofásicos, 6 Transformadores trifásicos, 6 Armarios para automatismos eléctricos, 6 Cargas, 6 autotransformadores trifásicos, etc
	Tecnología Eléctrica	75	16	8 Fuentes de alimentación, 8 Generadores de señal, 8 osciloscopios, 16 polímetros, 8 pinzas amperimétricas, 8 Armarios Automatismos, 8 Vatímetros trifásicos
	Accionamiento s y Regulación de máquinas eléctricas	76	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas sincronicas de corriente alterna, 6 osciloscopios digitales, 6 fuentes de alimentación, 12 polímetros, 6 pinzas amperimétricas, 2 analizadores de redes, 1 banco de pruebas de motores, ...
	Sistemas de control eléctrico	75	16	8 Automatas programables, 12 Ordenadores, 2 Maquetas de automatización, 1 cinta transportadora, 4 ETS, 2 Kit Variadores
	Instalaciones eléctricas	76	16	6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 2 osciloscopios, 8 telurómetros, 8 analizadores de redes, 8 contadores reactiva, 8 contadores trifásicos, 1 maquina comprobación aislante conductores, 1 bancada de motores con batería de condensadores autocompensada, etc.
	Electricidad y electrometría	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 8 Polímetros, 1 Maq. prueba de aislamiento.
	Teoría de circuitos	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 8 Generador de función, 8 Ordenadores, 8 Polímetros
	Lab. de Proyectos	74	16	3 Osciloscopios, 4 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 4 Ordenadores, 2 Polímetros
	Electrotecnia	225	40	Equipamiento en cada puesto (20): 1 osciloscopio, 2 fuentes de continua, 2 polímetros digitales, 1 polímetro analógico, 1 generador de señales, 1 vatímetro analógico y 1 vatímetro digital. Transformador trifásico 380 V / 45 V, autotransformadores

				monofásicos 250 / 0 V
	Máquinas Eléctricas	271	16	Por puesto (8): Transformador trifásico, motor corriente continua, motor asíncrono, motor síncrono, autotransformador trifásico, cargas R, L y C trifásicas, 4 osciloscopios digitales, frenos y variadores de velocidad, un chispómetro y un puente de Schering.
	Línea y Redes sala ordenadores	57	12	Cada puesto (12) cuenta con un ordenador Pentium IV. También hay instalado un cañón de video en laboratorio.
	Alta tensión y Protecciones	28		Transformador de 100 kV – 50 Hz, material diverso (pértiga, aisladores, explosores), MAT 40 kV – 20 kHz, un generador de Tesla
Filología inglesa y alemana	Lab. de Idiomas	90	40	21 ordenadores Pentium IV 1 proyector EPSON
Informática e Ingeniería de Sistemas	Lab. L 0.01 de Informática	50	30-60	30 equipos (Pentium IV 3000 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.02 de Informática	50	30-60	19 equipos (Pentium IV 2600 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.03 de Informática	50	30-60	31 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.04 de Informática	50	30-60	29 equipos (Pentium IV 1400 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.05 Maquetas-Micros	50	30-60	24 equipos (2 Pentium Core 2 Duo 2100 MHz 2048 Ram.)
	Lab. L 0.06 de Automatización	50	30-60	26 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.) Autómatas programables, Controladores industriales, pantallas de explotación, 1 Maqueta de Fluidos, Célula fabricación flexible, Robot's industriales manipuladores, distintas redes de comunicaciones industriales (CAN, Interbus, FIPWAY,...) , 3 Maqueta Fischer, placas de control de 1º y 2º orden, médio chasis opel corsa
	Lab. L 1.02 de Redes	100	25-50	24 equipos (Pentium IV 2800 Mhz 512 Ram). Armário de comunicaciones, switches, routers.
	Lab. L 1.06 de Visión	50	12	14 equipos (Pentium IV 3Ghz 1024 Ram). Sistemas de visión, visión omnidireccional.
	Lab. 1.07 de Robótica	100	12	20 equipos (Pentium IV 3 Ghz 1024 Ram). 4 robots móviles, 1 sillas de ruedas robotizada, sistemas de visión, sistemas láser, red distribuida wireless en tiempo real
Dpto. Diseño y Fabricación	Laboratório de metrologia de fabricación	87	20-30	Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con cambio automático de palpadores, medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medida, METROLOG XG. Láser Tracker Faro SI, interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos, brazo de medida, etc.
	Taller de mecánica de precisión	275	40-50	Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas, 2 tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR, torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. torno convencional PINACHO modelo L-1/260, centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR, fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR, fresadora universal FEXAC modelo EU, etc
	Taller de función, conformación y soldadura	100	20-30	Hornos de fusión, modelos, coquillas, curvadora de tubo manual, prensa de simple efecto (100T) con cojín de 10T, matrices, puestos de soldadura por arco con electrodo recubierto, T.I.G., M.I.G., Eléctrica por resistencia por puntos, puestos de soldadura con soplete, oxicorte y plasma.
	Aula de Cad	80	40	30 licencias de UGS-NX, con módulos avanzados CAD, CAM, CAE y de diseño de moldes y matrices (CAMD), 20 licencias de Solid Edge, autoform (módulos OneStep, Diedesigner, Incremental, Trim y Sigma) para el diseño, validación y optimización de procesos de conformación de chapa y tubo, etc.
	Sala de mecanizado	80	27	Torno coprador de madera, sierra de cinta, sierra circular, pulidora de disco, taladro eléctrico de mano, soporte para taladro, sierra de calar, - Minitaladro Dremel, cortadora poliestireno, aspirador de sólidos y líquidos, banco de trabajo, tornillo de banco, herramienta de mano
	Sala de montajes y acabados	72	27	Compresor 50 l. 2HP 9Bar, pistola pintor, aerógrafo, mesas de montaje, herramienta manual

Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Lab. 1		30	Instalación de comunicaciones con cableado y conexiones por puesto, así como equipos de interconexión (Hubs y Switches): 6 Switches 3Com 4500 y 12 Hubs 3Com PS40, instalación de 2 centralitas telefónicas Philips iS 1040/40 con 15 extensiones analógicas y 14 buses digitales SO/T0 cada una, así como tarjeta E&M, etc.
	Lab. de Señales y Sistemas	100	60	20 puestos de ordenadores personales, con 10 osciloscopios y 10 generadores de funciones asociados, 10 puestos multifuncionales, formados por 10 osciloscopios, 10 generadores de funciones, 10 fuentes de alimentación de continua, rack formado por equipos para el tratamiento de la señal de imagen, 5 analizadores de espectros, etc.
	Lab. de Óptica	100	12	6 mesas ópticas con los dispositivos para realizar montajes de caracterización de fibras ópticas, carretes de fibras ópticas de distintos tipos: multimodo, monomodo estándar, monomodo para visible y plástico, útiles para su preparación (cortadoras y peladoras de fibra) y sujeción, ...
	Lab. de Alta Frecuencia	100	40	8-10 ordenadores (programas de simulación electromagnética, Microwave Office, NEC, Matlab), 4 puestos de antenas (Equipos PASCO), 1 cuadro de red de distribución de señal de TV para verificaciones ICT, 1 Medidor de Campo TVEXPLORER II/, 5 puestos de prácticas con instrumentación de alta frecuencia, etc.
	Lab. 4.02 Electrónica General I	100	24	12 puestos de prácticas con osciloscopio METRIX OX803B-40MHZ, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación GRELCO VA-605SF, Generador TOPWARD 8102
	Lab. 4.03 Sistemas Electrónicos	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador DELL OPTIPLEX GX520, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Analizador de espectros HAMEG modelo HM5011, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.04 Electrónica General II	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador PENTIUM4, osciloscopio METRIX OX803B 40MHZ, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación DC LENDHERMACK HY3003D3, generador INSTEK GFG8216
	Lab. 4.05 BSH Electrónica de Potencia	100	12	6 puestos con ordenador DELL OPTIPLEX 320, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520L 150MHZ, Entrenador ATEK AT102, Fuente AC INSTEK APS9100, Fuente DC GW GPC6030D, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.06 Proyectos Fin de Carrera	50	8	4 puestos con ordenadores DELL OPTIPLEX 360, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, entrenador ATEK AT102, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, generador INSTEK GFG8255A
	Lab. Walqa-Sistemas Electrónicos	75	24	12 puestos con ordenador PENTIUM4, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHZ, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8216A
	Laboratorio de Audio Digital	50	6	Osciloscopio YOKOGAWA modelo DLI520 Entrenador A-TEK modelo AT-102 Generador de funciones INSTEK modelo GFG8255A Equipo TV PROMAX modelo ER-7B Equipo VIDEO PROMAX modelo VT410E Equipo DVD PROMAX modelo ED845
Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos	Laboratorio Ingeniería Nuclear	22	5	Contador Geiger, analizador monocanal, analizador multicanal, detectores de semiconductores, escalas contadoras, bomba de vacío con compresor, cámara de vacío, fuentes de alta tensión, fuentes calibradas de radionúclidos, bunker de plomo para almacenamiento de radionúclidos. Equipo informático.
	Laboratorio Docente 3 (Tecnología de Materiales)	75	16	Cortadora metalográfica, pulidoras, laminadora, microscopios metalográficos, hornos de mufla, durómetros, microdurómetro, máquina universal de ensayos y sistemas de adquisición de datos, equipo de medida de la resistividad.
	Laboratorio Docente 2 (Tecnología de Materiales)	75	16	Pulidoras, hornos de mufla, microscopios metalográficos, durómetro, máquina universal de ensayos con plotter, prensa hidráulica, laminadora, sistemas de adquisición de datos, 4 puestos de corrosión. Ensayos Jominy, Charpy, partículas magnéticas, ultrasonidos, fractura de vidrios.
	Laboratorio Docente 1 (Laboratorio Polivalente)	175	24	Fuentes de alimentación DC, generadores de ondas, polímetros, osciloscopios, resistencias variables, reóstatos, autotransformadores, láser He-Ne. 3 puestos básicos de laboratorio de Química Equipos de medida de resistividad de materiales, del coeficiente lineal de expansión

				térmica, de las constantes dieléctricas.
	Laboratorio de Reología	25	16	Medida de propiedades físicas: viscosidad, densidad y tensión superficial. Visualización de flujo con burbujas de hidrógeno. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.
	Laboratorio General	180	26	Ensayo de bombas Ensayo ventiladores Ensayo agitación Vórtice libre y forzado Fuerza de chorros Medida de fuerzas en túnel aerodinámico Separación de partículas mediante hidrociclón Canal abierto Flujos potenciales con mesa Hela-Shaw Neumática Cámara de cavitación hidrodinámica Ensayo de válvulas Calibración de manómetros Ensayo de turbina Cálculo de pérdidas de carga Ensayo de golpe de ariete
	Laboratorio de General	110	15	Túnel de viento Turbina de Pelton Turbina Francis Descarga Toberas Canal abierto Ensayo de bombas Pérdidas de carga Golpe de ariete Sistema adquisición de datos
	Laboratorio de Reología	40	15	Instalaciones de viscosidad Instalación densidad Sistema de adquisición de datos Tensión superficial

*Estos laboratorios dan servicio a más de 6.000 alumnos.*

Otras salas y servicios quedan especificados a continuación.

### **SALAS DE USUARIOS.**

A continuación se detallan las salas de usuarios que dispone la EINA, su ubicación y equipamiento.

Sala A1: Situada en la primera planta del edificio Ada Byron, dispone de pantalla, pizarra de velleda, cañón, y 14 ordenadores Celerón de 64 MB de RAM conectados en red. Superficie 61.7 m<sup>2</sup>.

Sala 1: Situada en la planta baja del edificio Torres Quevedo, dispone de 22 ordenadores Pentium III, conectados a red, con 64 MB de RAM. Superficie 119 m<sup>2</sup>.

### **SALAS DE ESTUDIO.**

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura cuenta con las siguientes salas de estudio:

Sala de estudio de 270 metros cuadrados está situada en el edificio Ada Byron, en la segunda planta, con capacidad para 130 alumnos.

Sala de estudio en el edificio Torres Quevedo de 120 metros cuadrados, en la planta baja, con capacidad para 50 alumnos.

Sala de estudio de 700 metros cuadrados con capacidad para 320 alumnos, ubicada en el edificio Betancourt.



## **SALONES DE ACTOS.**

La EINA cuenta con los siguientes salones de actos:

- **Edificio Ada Byron.** Tiene una superficie de 306 metros cuadrados, una capacidad para 250 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- **Edificio Torres Quevedo.** Tiene una superficie de 400 metros cuadrados, climatización, con una capacidad para 500 personas y no dispone de sonido instalado.
- **Edificio Betancourt.** Tiene una superficie de 390 metros cuadrados, una capacidad para 350 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

La reserva de los salones de actos se realiza a través de las conserjerías del centro, o a través de la secretaría de dirección. El uso habitual de estos salones es para actos de gran asistencia y se excluye, por tanto, lecturas de tesis doctorales y de PFC, tribunales de oposición, etc.

## **SALA DE GRADOS.**

Situada en el la planta baja del edificio Torres Quevedo, tiene una superficie de 85 metros cuadrados, una capacidad para 64 personas, dispone de climatización, cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

La reserva de la sala de grados se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o a través de la secretaría de dirección del centro.

## **SALA DE JUNTAS.**

Está situada en el edificio Betancourt, en la primera planta, cuenta con una capacidad para 60 personas, y está equipada con diversas mesas y sillas.

Además cuenta con cañón, pizarra y equipo de audiovisuales. En este espacio tienen lugar las Juntas de Escuela, lecturas de de tesis doctorales. La reserva de la misma se realiza por la Secretaría de Dirección.

## **SALA DE PROFESORES.**

La EINA cuenta con las siguientes Salas de Profesores:

En el edificio Torres Quevedo, zona de Dirección, existe una Sala de Profesores con una mesa central de reuniones para 14 personas, tiene una superficie de 52 m<sup>2</sup>., dispone de climatización, cañón de vídeo y pantalla La reserva de la sala de profesores se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o bien a través de la secretaría de dirección. En el Edificio Betancourt se ubica una segunda sala de profesores, en la planta calle, en el bloque de aulas. La sala dispone de mesas de reunión, sillas, sillones y taquillas de uso de profesores. Además, cuenta con una máquina de fotocopias al servicio del personal docente del centro.

## **SERVICIOS GENERALES DEL CAMPUS.**

### **BIBLIOTECA.**

Horario de consulta y préstamo: de lunes a viernes de 8,30 h. a 21 h. y los sábados de 9,10 h. a 13, 30 h., es el horario general de atención al público en el que pueden

consultar material bibliográfico en Sala de lectura, así como devolver materiales prestados. Los sábados hay consulta y préstamo en libre acceso, pero no está abierta la hemeroteca.

La Biblioteca Hypatia ofrece los servicios de préstamo, fotodocumentación y préstamo interbibliotecario, hemeroteca, base de datos, autoaprendizaje de idiomas, sala de trabajo en grupo

#### **INSTITUTO DE IDIOMAS.**

En el Campus RÍO EBRO, el despacho del Instituto de Idiomas se encuentra en la primera planta del bloque delantero derecho del edificio Torres Quevedo (bloque de dirección-administración-secretaría), las clases se imparten en los edificios Betancourt y Lorenzo Normante, y la sala de autoaprendizaje se encuentra en la Biblioteca Hypatia.

Los idiomas impartidos en el Campus son: INGLÉS, FRANCÉS Y ALEMÁN.

#### **SERVICIO DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES.**

El centro cuenta con el apoyo del Servicio de Informática y Comunicaciones, coordinado por el Servicio Central de la universidad, que cubre las necesidades de los 3 edificios que lo integran: Ada Byron, Torres Quevedo y Betancourt. Sus despachos se ubican en el edificio Torres Quevedo (planta baja) y Betancourt (segunda planta). Ofrece los siguientes servicios:

- **ORDENADORES Y PROGRAMAS:** Este servicio administra y mantiene todos los sistemas informáticos que dan soporte a la docencia, investigación, gestión, comunicaciones y servicios de red del Centro.
- **INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES:** La infraestructura de cableado estructurado proporciona a los usuarios los puntos de conexión donde poder conectar los ordenadores y teléfonos de trabajo.
- **SERVICIOS DE RED:** En la Universidad de Zaragoza se dispone de ordenadores personales de trabajo con un conjunto de servicios de red y, en particular, de acceso a servidores de ficheros y de impresión, y para acceder a los mismos es necesario contar con un sistema de autenticación en la red.
- **INFORMACION Y FORMACION:** Una de las funciones del SICUZ es la de servir de soporte para los problemas informáticos que puedan surgir durante el desarrollo del trabajo diario del personal universitario.

A todo alumno matriculado en el Centro, el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad le asigna automáticamente una dirección de correo electrónico gratuita, que es permanente mientras mantenga una vinculación efectiva con la Universidad. Cualquier estudiante puede solicitar la conexión gratuita a Internet desde su casa, a través de la Universidad, y tiene acceso al servidor de noticias (USENET, NEWS) de la Universidad.

La EINA dispone de un equipo de videoconferencia ViewStation MP (4 RDSI y multipunto) que se encuentra instalado en el Anfiteatro A del edificio Torres Quevedo.

#### **SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL CAMPUS.**

La sede del Servicio de Mantenimiento del Campus se encuentra ubicada en la Nave 10 del edificio Betancourt. La recepción de los partes de reparación se realizara en la

conserjería de cada uno de los edificios, enviándose desde allí la comunicación informática al Jefe del Servicio de Mantenimiento del Campus.

#### **SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.**

Los Servicios de Apoyo a la Investigación ofrecen a la comunidad universitaria una serie de prestaciones y productos que facilitan la realización de la investigación, en el Campus RIO EBRO se dispone de dos servicios:

- Servicio de Microscopia Electrónica: Ocupa 79 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, módulo interior izquierdo.
- Servicio de Mecánica de Precisión: Ocupa 270 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, módulo exterior derecho.

#### **SERVICIO DE SEGURIDAD.**

La seguridad del Campus RIO EBRO es responsabilidad de la Unidad de la Unidad de Seguridad. de la Universidad de Zaragoza. Todos los edificios universitarios del campus disponen de un sistema de videovigilancia controlado y centralizado en el módulo nº2 situado en la Plaza de las Ingenierías (CECO-Centro de Control de la Unidad de Seguridad), además, se dispone de agentes de servicio pertenecientes a la empresa adjudicataria del servicio de seguridad en la Universidad.

#### **CAFETERIAS – COMEDORES.**

En el Campus RIO EBRO, cada edificio universitario posee servicio de cafetería-comedor con la siguiente distribución:

- Edificio Ada Byron: dispone de un servicio de cafetería-comedor de autoservicio.
- Edificio Torres Quevedo: Cafetería de 360 metros cuadrados y comedor de autoservicio de 480 metros cuadrados. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada.
- Edificio Betancourt: Cafetería-comedor de autoservicio de 450 metros cuadrados. Comedor de 200 metros cuadrados de servicio en mesa. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada, ubicada en la primera planta.
- Edificio de la EUEE: Este edificio dispone de una cafetería-comedor de autoservicio de 250 metros cuadrados.

El horario de atención al público es el siguiente: cafeterías de 8.30 a 20 horas, servicio de comidas de 13 a 16 horas, los sábados y periodos no lectivos el horario de cafetería es de 9 a 14 horas.

#### **ENTIDADES BANCARIAS.**

Al servicio de la comunidad universitaria del campus, se dispone de los siguientes servicios bancarios, centralizados en el módulo nº 2 ubicado en la Plaza de las Ingenierías (entre los edificios Torres Quevedo y Betancourt):

- Caja de la Inmaculada (CAI): dispone de cajero automático.
- Ibercaja: dispone de oficina y de cajero automático.

- Banco Santander Central Hispano: dispone de oficina y de cajero automático.

Además, en los siguientes edificios se dispone de servicio de cajero automático correspondiente a las siguientes entidades:

- Edificio Ada Byron: Cajero automático de CAJALON.
- Edificio Torres Quevedo: No dispone de servicio.
- Edificio Betancourt: No dispone de servicio.

#### **APARCAMIENTOS.**

El medio de transporte más habitual para acceder al Campus RIO EBRO es el vehículo privado, a pesar de que se dispone de cinco líneas de autobuses urbanos hasta el Centro y de las campañas universitarias para el uso de la bicicleta. Ya ha sido puesto en marcha el servicio público del tranvía, el cual da servicio directo al Campus Río Ebro a través de la parada habilitada a tal efecto en la entrada del campus.

Las zonas de aparcamientos en el Campus RIO EBRO tienen una capacidad total de 1974 vehículos y se dividen en tres: Aparcamiento Norte (parte posterior de los edificios Ada Byron y Torres Quevedo), Aparcamiento Sur (parte anterior del edificio Torres Quevedo), y Aparcamiento Este (entre el edificio Betancourt y la EUEE).

##### **Aparcamiento Norte.**

Permite aparcar 660 vehículos

##### **Aparcamiento Sur.**

Permite aparcar 396 vehículos

##### **Aparcamiento Este.**

Este aparcamiento con árboles y sombra, permite aparcar 918 vehículos.

El Campus dispone de 112 plazas de **aparcamiento de bicicletas** distribuidas de la siguiente forma: en el edificio Torres Quevedo 17 en la parte posterior y 40 en la parte anterior, en el edificio Ada Byron 40, en el edificio Betancourt 20, y en el edificio Lorenzo Normante 15. En los cuatro edificios el número es suficiente.

#### **ACCESIBILIDAD UNIVERSAL**

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

Establece la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no

discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en tele-enseñanza.

La Universidad d Zaragoza dio un paso más en esta dirección suscribiendo un convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos delas construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Los edificios del Campus “Río Ebro” forman parte obviamente de la política sobre accesibilidad y diseño para todos de la Universidad de Zaragoza, por lo que cumplen con los requisitos que fija al efecto la normativa citada que, si cabe, se encuentra potenciada por tratarse de espacios de reciente construcción así como por las medidas específicas adoptadas por el Centro en coordinación con el Servicio de Ergonomía

(Unidad de Protección y Prevención de Riesgos), que afectan tanto al acceso a espacios (ascensores, elevadores mecánicos en las medias plantas del bloque departamental del edificio Torres Quevedo, ...) como al equipamiento docente (mesas y equipos informáticos adaptados para minusválías).

Se trata por tanto de un aspecto de especial sensibilidad en el que se realizan actuaciones de mejora permanente.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

#### **Normativa Autonómica**

- Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y de la comunicación.
- Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97
- Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.A. de 29 de abril de 1991).
- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

#### **Normativa Estatal**

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.

- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo medidas mínimas sobre en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

## **MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISION Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACION**

La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 32 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 5 campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto Técnico y dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una, atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

Este centro formará a su vez parte de la relación de edificios de la Universidad, y por tanto contará desde el primer momento con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones quedarán incluidas dentro de los correspondientes contratos.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura lleva a cabo las acciones precisas para el control, mantenimiento, ampliación y actualización permanente de los equipos e infraestructuras asociados a sus servicios, ya que entiende que se trata de un aspecto esencial para el óptimo desarrollo de sus actividades formativas (de modo muy especial por su carácter tecnológico), el adecuado funcionamiento de los servicios y una idónea calidad de vida universitaria.

Corresponde a la Dirección de la Escuela, a través de la Subdirección de Infraestructuras, la definición de la política de equipamiento, y su ejecución, a la Administración de la Escuela, responsable asimismo de su mantenimiento y gestión de compras.

La Escuela dispone también de protocolos que le permiten evaluar el estado de sus instalaciones y equipos con objeto de detectar, con la mayor inmediatez, cualquier anomalía que pueda incidir en su funcionamiento o en el óptimo desarrollo de sus actividades.

Son precisas actuaciones de dos tipos para garantizar el perfecto estado de las instalaciones de la Escuela:

- Preventivas, de control y revisión.

El personal auxiliar de servicios generales lleva a cabo revisiones de aspectos básicos de funcionamiento (iluminación, instalaciones eléctricas, aseos, calefacción, puertas, etc.):

- diarias, en aulas, espacios y servicios comunes,
- mensuales, en los espacios departamentales.



Los propios usuarios comunican también a Conserjería, en persona o mediante correo electrónico, las deficiencias detectadas.

- De reparación.

El Campus “Río Ebro” cuenta con un Servicio de Mantenimiento común a todos sus centros, delegado del Servicio de Mantenimiento de la Universidad de Zaragoza, y dependiente, como éste, de la UTCM. Su plantilla está formada por especialistas de distintos campos (fontanería, electricidad, etc.), si bien, cuando por motivos técnicos no le es posible asumir determinadas reparaciones, el trabajo se externaliza a empresas contratadas en condiciones análogas a los servicios de Limpieza y Vigilancia.

Las peticiones de actuación del Servicio de Mantenimiento se realizan por vía telemática o directa (cuenta con atención telefónica permanente), en función de su urgencia. El Jefe del Servicio resuelve sobre su viabilidad y decide su ejecución por el propio servicio o a través de empresas adjudicatarias, asumiendo asimismo la tramitación, si es preciso, de la correspondiente Solicitud de Gasto. Deben mencionarse por último los contratos concertados de forma directa por el Centro para el mantenimiento de servicios concretos: aparatos elevadores, proyectores, desinfección de sanitarios, extintores, etc.

### ***7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles***

Los espacios, medios y servicios disponibles descritos en el apartado anterior han sido puestos a disposición del actual Grado en Ingeniería Informática por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, y así será también con el nuevo Máster en Ingeniería Informática. Estos garantizan una adecuada implantación del Máster en la Universidad de Zaragoza.

## 8. Resultados previstos

### ***8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones***

De la experiencia previa, en el Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas e Informática, se deduce que la principal causa probable de abandono es la incorporación a una actividad profesional que resulte incompatible con la continuación de los estudios, situación que es relativamente frecuente en este tipo de estudios, donde los alumnos ya están altamente cualificados, y ocasionalmente los comienzan mientras buscan un trabajo de acuerdo con sus expectativas.

Tasa de graduación: 70%

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Tasa de abandono: 20%

Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Tasa de eficiencia: 80%

Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

### ***8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes***

El Procedimiento consistirá en la elaboración de un Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. La Comisión Académica del posgrado será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen su plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Máster, elaborada por la citada Comisión.

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del Cuestionario de la Experiencia de los Estudiantes en el Máster y las entrevistas que la Comisión de Calidad realiza entre profesores y estudiantes. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito, abandono y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del

profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

**1. Guías docentes.** Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y de la Comisión Académica, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

**2. Datos de resultados.** Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

**3. Análisis de resultados y conclusiones.** Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe consiste en una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de las información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y

cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección o Decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2)
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1)

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

## 9. Sistema de garantía de la calidad del título

### **9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.**

La Universidad de Zaragoza, en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 aprobó el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los Estudios de Grado y Máster, que regula los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de calidad de los grados y Máster, que es posteriormente concretado en cada centro.

Acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueba la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Comisiones Delegadas EINA. Según dicho acuerdo los agentes e instrumentos del SIGCEINA son:

1. Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia.
2. Los coordinadores de Titulación.
3. Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las titulaciones.
4. Las Comisiones Académicas de las Titulaciones.
5. La Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

### **9.2. Comisiones de garantía de calidad**

Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA son los órganos colegiados mediante los cuales la Junta de Escuela ejerce el control y la garantía de calidad de la docencia de las titulaciones de Grado y de Máster y otras titulaciones no oficiales que se imparten en la Escuela.

La EINA tiene dos Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia, una para los estudios de Grado y otra para los estudios de Máster y otros títulos no oficiales.

Las competencias de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, por encargo de su Junta, son:

- a) Fijar los criterios de actuación de los coordinadores de todas sus titulaciones.
- b) Aprobar las propuestas de mejora que considere adecuadas para la planificación, organización y evaluación de sus estudios.

#### **9.2.1 Funciones de las Comisiones de Garantía de Calidad de la Docencia de la EINA**

Para el desarrollo de sus competencias, las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA tienen asignadas las siguientes funciones:

1. Informar las propuestas de la Dirección de la EINA para el nombramiento de los coordinadores de las titulaciones oficiales que se imparten el Centro.

2. Fijar las indicaciones, limitaciones y orientaciones que considere oportunas para las actuaciones de los coordinadores de Titulación.
3. Garantizar la adecuación de las propuestas y procedimientos de actuación de los coordinadores de Titulación, salvo cuando ésta se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad que dependerá de la Comisión Conjunta de Garantía de la Calidad de la Titulación. A tal efecto actuarán para:
  - a) Aprobar, con las modificaciones que considere oportunas, el Plan anual de innovación y calidad elaborado por cada Coordinador de Titulación.
  - b) Ratificar, a propuesta de cada Coordinador de Titulación, las guías docentes de las asignaturas, materias o módulos, así como sus propuestas de modificación.
4. Realizar el seguimiento del cumplimiento del Proyecto de Titulación y de los proyectos docentes de asignaturas, materias y módulos contenidos en las guías docentes, así como del Plan anual de innovación y calidad.
5. Informar y elevar a la Junta de la EINA las propuestas de creación, modificación o supresión, de estudios oficiales de Grado y Máster y otros títulos que imparta el Centro, así como intervenir en cualquier aspecto relacionado con la aplicación de los mecanismos de garantía de su calidad de la docencia.
6. Dictaminar las propuestas de encargo docente de los departamentos.
7. Estudiar y resolver las reclamaciones sobre la docencia que provengan de las comisiones académicas.
8. Establecer criterios generales sobre organización de los grupos de docencia y sobre reconocimiento de créditos.
9. Ejecutar a propuesta de la Junta de Escuela, cualquier otra acción que se considere oportuna para el cumplimiento de los objetivos de calidad y mejora continua.

### **9.2.2 Composición y nombramiento**

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Grados será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 6 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 3 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.

e) el Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Máster y otros títulos no oficiales será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 4 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 2 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en el la Escuela.
- e) El Profesor Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La elección de los representantes en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será realizada por votación en la Junta de Escuela entre los candidatos que presenten su candidatura en los plazos y procedimiento que ésta establezca.

A las elecciones de las Comisiones de Garantía de la Calidad podrán concurrir todos los profesores, alumnos y personal de administración y servicios que lo deseen, siempre que impartan docencia, estén matriculados o estén adscritos a la EINA, respectivamente excluyendo a los Coordinadores de las titulaciones.

Los miembros de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, cesarán a petición propia, cuando finalice su mandato o cuando así lo estime la Junta.

### **9.2.3 Duración del mandato**

El mandato de los representantes del PDI y del PAS en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será de cuatro años y el de los representantes de los estudiantes de uno. No se podrá ser miembro de una de estas comisiones durante más de ocho años.

La renovación de la mitad de los representantes del PDI de estas Comisiones se producirá cada dos años.

### **9.2.4 Efectos de la pertenencia a las Comisiones**

La pertenencia a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia se considerará un mérito académico y, como tal, tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren para los profesores y estudiantes de la Universidad de Zaragoza. De igual modo, se arbitrará el oportuno reconocimiento para el personal de administración y servicios.

### **9.3 Coordinadores de titulación**

Para cada titulación que se imparta en el Centro existirá un Coordinador de Titulación que será responsable de la gestión y coordinación de sus enseñanzas, y garante de sus procesos de evaluación y mejora de la calidad de la docencia.

No obstante, en titulaciones oficiales de Grado y de Máster secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas, o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir un mismo Coordinador de Titulación.

El Coordinador de Titulación ejercerá sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en los proyectos de las titulaciones a su cargo y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación.

El Coordinador de Titulación actuará bajo los criterios establecidos por la Junta y las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes y responderá de sus actuaciones ante ellas.

#### **9.3.1 Funciones de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster**

Corresponde a los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster las siguientes funciones:

- a) Aplicar lo dispuesto en los proyectos de Titulación, organizar y gestionar las titulaciones correspondientes y coordinar los proyectos y desarrollos docentes de sus módulos, materias o asignaturas.
- b) Informar de la adecuación de las guías docentes a los objetivos y condiciones generales de las titulaciones bajo su responsabilidad, pudiendo formular propuestas de modificación o aplicación. Cuando éstas cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- c) Presidir las comisiones Académicas de Titulación y las comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación correspondientes.
- d) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las titulaciones bajo su responsabilidad.
- e) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por la Escuela.
- f) Asegurar la transparencia y la difusión pública de los proyectos de las titulaciones a su cargo y de los resultados de su desarrollo práctico.
- g) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA que proceda, para su aprobación.
- h) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación en función de la evaluación realizada por las comisiones de Evaluación de la Calidad que proceda. Dichos informes se remitirán a la Dirección del Centro, al Rectorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.



Cualquier Coordinador de Titulación podrá formar parte del Equipo de Dirección si así lo dispone su Director e informa de ello a la Junta. En tal caso incluirá entre sus funciones las que le asigne el Director.

### **9.3.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación**

Los coordinadores de Titulación serán nombrados por el Rector, a propuesta del director de la EINA, oídas las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes cuando estas enseñanzas sean de su única responsabilidad.

Cuando la Titulación se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad se nombrará un Coordinador de Titulación en la EINA.

El nombramiento de Coordinador de Titulación deberá recaer en un profesor de la EINA con vinculación permanente a la Universidad, dedicación a tiempo completo y docencia en las titulaciones a su cargo.

### **9.3.3 Mandato de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster**

El mandato de los coordinadores de Titulación oficial será por periodos de cuatro años, prorrogables con un límite de ocho años consecutivos.

Los coordinadores de Titulación oficial cesarán en su cargo al término de su mandato, por petición propia, cuando pierdan su condición de profesor de la titulación correspondiente, cese el Director del Centro que lo nombró o pierda su confianza, así como por cualquier otra causa legal que proceda.

## **9.4 Comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación.**

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster son los órganos colegiados encargados de hacer la evaluación y seguimiento la calidad, de la planificación, organización y desarrollo de sus enseñanzas, así como de sus procesos de aprendizaje.

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones oficiales tienen la competencia y la obligación de elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje, que contendrá las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos; a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes.

Este Informe constituirá la base del Plan Anual de Innovación y Calidad elaborado por el Coordinador, y deberá ser remitido, junto con éste, a la Comisión de Garantía de Calidad del Título, a la Dirección de la Escuela y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad.

#### **9.4.1 Funciones de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación**

Corresponde a las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster la evaluación de:

- a) Las guías docentes de módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, y en su consistencia con el sistema de evaluación que establezcan. Igualmente velará por la coherencia de las actividades previstas con la asignación de créditos y nivel de exigencia establecidos en el Proyecto de Titulación.
- b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad.
- c) El cumplimiento general de los objetivos previstos en la Titulación y la adecuación de éstos a los referentes académicos y profesionales que se consideren más relevantes y a las necesidades de los egresados.

#### **9.4.2 Composición y nombramiento.**

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Dos representantes de profesorado, con vinculación permanente a la Universidad y un encargo docente en la titulación de, al menos, tres créditos ECTS, que serán elegidos por y entre el profesorado de la misma. Uno de ellos actuará como secretario de la Comisión por designación de su presidente.
- c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia, o un profesional con bagaje curricular similar, sin relación contractual con la Universidad, propuesto por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación y nombrado por el Rector.
- d) Un experto en temas de calidad docente propuesto y nombrado por el Rector.
- e) Tres representantes de los estudiantes. En los Grados serán elegidos por y entre los representantes de los diferentes cursos y grupos. En los Másteres serán elegidos directamente por y entre los estudiantes matriculados en ellos.

#### **9.4.3 Duración del mandato de los representantes**

Los mandatos de los representantes de profesores en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis años.

Los mandatos de los expertos o profesionales externos en la Comisión serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis.

Los mandatos de los representantes de los estudiantes en la Comisión serán de un año, prorrogables hasta un máximo de tres.

Los miembros de la Comisión cesarán al término de su mandato, a petición propia, cuando pierdan su condición de elegibilidad o por otra causa legal que proceda.

#### **9.4.4 Efectos académicos de la pertenencia a la Comisión**

La pertenencia a esta Comisión será considerada un mérito de carácter académico para los profesores de la Universidad de Zaragoza y tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren.

Los estudiantes que formen parte de la Comisión tendrán un reconocimiento adecuado en los términos que establezca la Universidad.

### **9.5 Comisiones Académicas de Titulación**

Las Comisiones Académicas de Titulación son los órganos colegiados encargados de armonizar sus actividades docentes y apoyar a su coordinador para lograr un desarrollo adecuado del Título.

Cada título oficial de Grado y de Máster tendrá una Comisión Académica de Titulación. No obstante, en titulaciones oficiales secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir una única Comisión Académica.

#### **9.5.1 Funciones de las Comisiones Académicas de Titulación**

Corresponden a las Comisiones Académicas de Titulación las siguientes funciones:

- a) Nombrar de entre sus miembros a los coordinadores de cada curso, si procede.
- b) Coordinar la correcta distribución de la carga académica de las diferentes asignaturas que se imparten en la titulación.
- c) Resolver, por delegación de la Comisión de Garantía de la Calidad, las solicitudes de reconocimiento de créditos.
- d) Aprobar las propuestas de trabajos fin de Grado y de Máster, que se presentarán antes de su comienzo.
- e) Ratificar las propuestas de directores para la realización de los trabajos de fin de titulación y asignar un director a quienes no lo tengan.
- f) Promover y supervisar el desarrollo de iniciativas docentes encaminadas a mejorar el aprendizaje de las competencias propias de la titulación.
- g) Elaborar pautas para la planificación de los horarios lectivos y de las fechas de exámenes.
- h) Desarrollar cualquier otra función que le sea asignada por la Junta de Escuela o la Comisión de Garantía de la calidad.

#### **9.5.2 Composición de las Comisiones Académicas de Titulación**

Las Comisiones Académicas de las titulaciones de Grado o de Máster de la EINA estarán formadas por:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Representantes de los estudiantes de la titulación, sin superar el 25% de sus miembros.

c) Representantes de los profesores que impartan docencia en la titulación, tanto en materias de formación básica como de tecnologías generales y de tecnologías específicas.

La Junta de la EINA aprobará el número de miembros de cada Comisión Académica de Titulación.

Los representantes de los estudiantes se elegirán entre y por los delegados y subdelegados de cada titulación. La mitad de los representantes de los profesores serán propuestos por el Coordinador de la Titulación y nombrados por la Junta de la EINA y la otra mitad será elegida por ella misma.

### **9.5.3 Duración del mandato de los miembros de las Comisiones Académicas**

Los miembros de las comisiones Académicas de Titulación nombrados a propuesta del Coordinador de Titulación ostentarán su condición mientras dure su mandato. El resto de los integrantes lo serán mientras ostenten la condición que posibilitó su elección o nombramiento con un máximo de cuatro años.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a estas comisiones.

### **9.5.4 Rendición de cuentas**

Las Comisiones Académicas de Titulación rendirán cuentas anualmente ante la Junta de Escuela y ante las Comisiones de Garantía de la Calidad Docencia, cuando éstas lo requieran.

## **9.6 Comisión de Control y Evaluación de la Docencia**

Las funciones de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia son:

- a) Coordinar la evaluación anual de la actividad docente realizada por el profesorado en el ámbito de las titulaciones oficiales impartidas por la EINA, de conformidad con el procedimiento que establezca el Consejo de Gobierno.
- b) Proponer a la Junta de la EINA procedimientos y criterios complementarios para la evaluación y control de la docencia.
- c) Informar a la Junta de los resultados de su actividad de control y evaluación de la docencia.

La composición de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia será:

- a) El Director de la EINA o persona en quien delegue, 8 representantes de profesores y 8 representantes de estudiantes.
- b) Los representantes del profesorado pertenecerán a los 8 departamentos que impartan un mayor número de créditos en las titulaciones que se desarrollen en la EINA y serán nombrados por su Junta a propuesta de los departamentos. Los restantes departamentos con docencia en el centro serán invitados a participar con voz pero sin voto.
- c) Los representantes de los estudiantes serán elegidos a partes iguales por la Delegación de Estudiantes y por la Junta de la EINA, en este último caso de entre los representantes de los estudiantes de Junta.

El mandato de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia coincidirá con el de la Junta que la nombró, excepto para los representantes de los estudiantes que se renovará cada dos años.

Cuando durante su mandato se produzcan bajas de entre sus miembros, la Junta o la Delegación de estudiantes, según corresponda, nombrarán a sus sustitutos.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a esta comisión.

## **10. Calendario de implantación**

### **10.1. Cronograma de implantación de la titulación**

Curso académico 2014 – 2015: implantación del primer curso de Máster. Curso académico 2015-2016: implantación del segundo curso de Máster.

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

No procede.

### **10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto**

Este Máster no extingue a ningún otro.