



**FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN**

**DE**

**TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO**

**Denominación del Título:**

*Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Málaga*

**Especialidades del título** (en su caso):

*Comunicaciones  
Electrónica  
Telemática*

**Rama de Conocimiento:**

*Ingeniería y Arquitectura*

**Centro responsable:**

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación*

**Ámbito de estudios ISCED 1 (\*):**

*52 Ingeniería y profesiones afines*

**Ámbito de estudios ISCED 2 (\*):**

(\*) ISCED (Clasificación Internacional Normalizada de Educación) –Seleccionar de la siguiente lista-  
La utilización de este código es una recomendación internacional para identificar los ámbitos temáticos en los que se incardina un determinado Título. Para más información sobre dichos códigos, su función y niveles se pueden consultar [http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/isced/ISCED\\_A.pdf](http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/isced/ISCED_A.pdf)



## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO

|                     |  |           |  |      |           |
|---------------------|--|-----------|--|------|-----------|
| Apellidos y nombre: | CALLE MARTIN, ADELAIDA de la               |           |  |      |           |
| NIF:                | 01363591J                                  | Email:    | <a href="mailto:rectora@uma.es">rectora@uma.es</a> |      |           |
| Dirección :         | Universidad de Málaga – Avda. Cervantes, 2 |           |  |      |           |
| Código postal :     | 29071                                      | Teléfono: | 952134345  | Fax: | 952132680 |
| Cargo:              | Rectora de la Universidad de Málaga        |           |  |      |           |

### 1.0.1.- REPRESENTANTE LEGAL DEL TÍTULO

|                     |   |           |  |      |           |
|---------------------|---|-----------|--|------|-----------|
| Apellidos y nombre: | VALLECILLO MORENO, ANTONIO  |           |  |      |           |
| NIF:                | 25047092T   | Email:    | <a href="mailto:cipd@uma.es">cipd@uma.es</a> |      |           |
| Dirección :         | Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado<br>1ª Planta – Pabellón de Gobierno – Campus Universitario El Ejido |           |  |      |           |
| Código postal :     | 29071   | Teléfono: | 952134297                                    | Fax: | 952132694 |
| Cargo:              | Director del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado  |           |  |      |           |

### 1.0.2.- SOLICITANTE (Decano del Centro responsable)

|                     |  |           |  |      |           |
|---------------------|--|-----------|--|------|-----------|
| Apellidos y nombre: | Arrebola Pérez, Fabián                           |           |  |      |           |
| NIF:                | 25065757N  | Email:    | <a href="mailto:director@etsit.uma.es">director@etsit.uma.es</a> |      |           |
| Dirección :         | ETSI de Telecomunicación – Universidad de Málaga |           |  |      |           |
| Código postal :     | 29071  | Teléfono: | 952132427  | Fax: | 952132416 |
| Cargo:              | Director de la ETSI de Telecomunicación          |           |  |      |           |

### 1.0.3.- COORDINADOR/A ACADÉMICO RESPONSABLE DEL TÍTULO

|                     |  |      |  |
|---------------------|--|------|--|
| Apellidos y Nombre: | <i>Fernández Navarro, Mariano</i>      | NIF: |  |
| Apellidos y Nombre: | <i>Pérez Rodríguez, Eduardo Javier</i> | NIF: |  |

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Denominación del título: | <i>Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Málaga</i> |
|--------------------------|--|

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

|   |   |
|---|---|
| Centro responsable del título:  | <i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación</i> |
| Centro/s donde se impartirá el título:  | <i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación</i> |
| Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio): |   |

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA

|   |                   |
|---|-------------------|
| Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia): | <i>Presencial</i> |
|---|-------------------|

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS (en caso de impartirse en título en varios Centros, debe indicarse el número de plazas de nuevo ingreso correspondiente a cada Centro/Universidad)

|   |    |
|---|----|
| Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación: | 70 |
| Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación: | 70 |

| <b>1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de créditos ECTS necesarios para obtener del título:</b>   | <b>120</b>                           |
| <b>Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (en caso de impartirse en título en varios Centros/Universidad, deben indicarse los requisitos de matriculación correspondiente a cada Centro/Universidad)</b>  | <b>60 TC<br/>30 TP</b>               |
| <p>A este respecto las “Normas reguladoras de la matriculación de estudiantes en actividades formativas correspondientes a planes de estudios conducentes a títulos universitarios de carácter oficial” vigentes en la Universidad de Málaga –acuerdo Consejo de Gobierno de 23/06/2011-, en su Artículo 13’ establecen:</p> <p>“1. Los estudiantes de nuevo ingreso en estudios conducentes a títulos de Graduado deberán formalizar matrícula en un número de asignaturas cuyos respectivos créditos sumen un mínimo de sesenta créditos, excepto quienes tengan la condición de estudiantes a tiempo parcial en cuyo caso el número mínimo de créditos a matricular será de treinta.</p> <p>2. Los estudiantes de nuevo ingreso en estudios conducentes a títulos de Máster Universitario deberán formalizar matrícula en un número de asignaturas cuyos respectivos créditos sumen un mínimo de sesenta créditos.</p> <p>3. Los estudiantes que formalicen su matrícula por segunda o posterior vez en estudios conducentes a títulos de Graduado o Máster Universitario deberán hacerlo en un número de asignaturas cuyos respectivos créditos sumen un mínimo de cuarenta y ocho créditos, excepto que tengan la condición de estudiantes a tiempo parcial en cuyo caso el número mínimo de créditos a matricular será de treinta, o del número de créditos que les resten para finalizar sus estudios si dicho número es inferior a cuarenta y ocho”</p> <p>Por otra parte las “Normas reguladoras de la condición de estudiante a tiempo parcial de la Universidad de Malaga” -acuerdo Consejo de Gobierno de 21/07/2011- en su Artículo 4 disponen:</p> <p>“1. El reconocimiento de la condición de estudiante a tiempo parcial, de aquellos alumnos que se encuentren matriculados en la Universidad de Málaga en los estudios oficiales de Grado o Máster, producirá, al menos, los siguientes efectos:</p> <p>a. El derecho preferente a elegir turno cuando existan dos o más grupos de una determinada asignatura o materia y los citados grupos tengan horarios diferentes.</p> <p>b. El derecho al reconocimiento de un régimen de asistencia a clase de carácter flexible, que no afecte negativamente al proceso de evaluación del estudiante. A tal efecto, las Comisiones de Ordenación Académica de los diferentes Centros de la Universidad de Málaga concretarán el alcance de dicha flexibilidad en sus respectivas titulaciones.</p> <p>c. El derecho a matricularse de un número de créditos inferior al mínimo que corresponda a los alumnos con dedicación a tiempo completo, y que no podrá ser inferior a 30 créditos, salvo que le resten un número inferior para finalizar los estudios.</p> <p>d. El derecho a obtener un tratamiento diferente al de los estudiantes con dedicación a tiempo completo, en las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad de Málaga, de acuerdo con lo que dispongan las citadas normas”.</p> |                                      |
| <b>1.5.1.- NORMAS DE PERMANENCIA</b><br>(en caso de impartirse en título en varios Centros/Universidades, debe indicarse la dirección WEB correspondiente a cada Centro/Universidad)   |                                      |
| <a href="http://www.pop.uma.es/images/pop2011/normas_progresopermanenciauma.pdf">http://www.pop.uma.es/images/pop2011/normas_progresopermanenciauma.pdf</a>  |                                      |
| <b>1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET</b>   |                                      |
| <b>Orientación (Profesional, investigadora o académica):</b>   | <i>Profesional</i>                   |
| <b>Profesión regulada para la que capacita el título:</b>  | <i>Ingeniero de Telecomunicación</i> |
| <b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:</b><br>(Únicamente podrán proponerse otras lenguas distintas al CASTELLANO cuando en el plan de estudios propuesto, al menos, una asignatura obligatoria se imparta en la correspondiente lengua extranjera).  | <i>Castellano</i>                    |

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

#### Interés académico

La Ingeniería de Telecomunicación es una disciplina académica consolidada en España. Sus orígenes se remontan al S. XIX, si bien es en 1920 cuando se crea por Real Decreto el título de Ingeniero de Telecomunicación. En el sistema previo a la aparición del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) este título era expedido en más de 30 centros universitarios españoles. Actualmente, según el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) dependiente de la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, las siguientes Universidades ya imparten el título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación:

1. Universidad Alfonso X El Sabio
2. Universidad Carlos III de Madrid
3. Universidad de Alicante
4. Universidad de Deusto
5. Universidad de Extremadura
6. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
7. Universidad de Navarra
8. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
9. Universidad Europea de Madrid
10. Universitat de València (Estudi General)
11. Universitat Oberta de Catalunya

Además, Escuelas de Telecomunicación como las de la Universidad Politécnica de Madrid y la de la Universidad Politécnica de Cataluña lo impartirán el próximo curso y otras como las de la Universidad Politécnica de Valencia o la Universidad de Vigo, se encuentran elaborándolo.

La importancia estratégica de la formación de profesionales en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es tal que la propia memoria del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 dedica uno de sus subprogramas a la "formación especializada de investigadores, técnicos, tecnólogos y otro personal de I+D+i en áreas concretas de las TIC entre las que se incluyen redes ultrarrápidas [...]".

Por su parte, la capacidad de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga (UMA) para llevarla a cabo está respaldada por los siguientes hechos:

1. Dilatada experiencia en la docencia de los estudios de Telecomunicación. La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga atesora más de 25 años de experiencia en la impartición de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, de la que han egresado más de 1300 estudiantes. A ellos se unen otros tantos titulados de las diversas especialidades de la Ingeniería Técnica de Telecomunicación, también impartidas en el centro. En el marco de su programa de doctorado, que ha merecido la Mención de Excelencia hasta el curso 2011/2012, fecha en que se ha comenzado a tramitar su adaptación a lo establecido en el Real Decreto 99/2011, se han defendido 38 tesis doctorales solo en los últimos 6 años. También en el ámbito del Posgrado, la Escuela es responsable de la impartición del Máster Oficial en Tecnologías de Telecomunicación, el Máster Oficial en Telemática y Redes de Telecomunicación, y el Máster en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes. Además, en la actualidad imparte todos los títulos de Grado de la rama de Telecomunicación. En conjunto, la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga acoge a más de 1300 estudiantes durante el curso 2012/2013.

2. La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga es un importante centro de investigación en Telecomunicación. Este hecho queda confirmado por los numerosos

proyectos y contratos de investigación, que actualmente representan un porcentaje importante de los ingresos de la Universidad de Málaga por este concepto. A modo de ejemplo, en los últimos 5 años, y solo en lo relativo a los 4 grupos de investigación a los que pertenecen la mayoría de los 126 profesores adscritos a la Escuela, se contabilizan 9 proyectos europeos y 70 proyectos obtenidos en convocatorias competitivas nacionales y autonómicas. Del mismo modo, solo los 51 profesores que conforman el futuro Programa de Doctorado del centro acumulan 83 tramos de investigación reconocidos, un 86% de los cuales son “sexenios vivos”, y han realizado más de 100 publicaciones indexadas en el Journal Citation Report (JCR) en los últimos cinco años. No en vano, el ranking I-UGR sitúa a la Universidad de Málaga en el 7º puesto nacional de la disciplina Telecomunicaciones en el período 2008-2012.

3. La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga mantiene una estrecha relación con compañías vanguardistas en tecnología, la mayoría ubicadas en el cercano Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga. A modo de ejemplo, solo en los últimos cinco años se han llevado a cabo más de 86 contratos con empresas. Esto permite que los estudiantes de últimos cursos se involucren en las actividades de I+D+i que se llevan a cabo con las empresas mediante la realización de sus trabajos fin de estudios. Este hecho resulta extraordinariamente beneficioso para los estudiantes, y ha permitido que la Escuela sea la principal cantera de titulados de las empresas del PTA. Además, hace posible que más de 70 contratados de investigación trabajen de forma continuada en el centro.

### **Interés profesional**

La titulación de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación propuesta habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, regulada por la siguiente normativa:

- a) Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- b) Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero.

El interés profesional de la propuesta de Máster que se presenta está avalado por los siguientes hechos:

1. Habilitación para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero de Telecomunicación. El Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, que en España está regulada y cuenta con atribuciones profesionales desde 1931 y con un colegio profesional desde 1967.

2. Formación de profesionales con un alto grado de inserción laboral y un gran reconocimiento tanto nacional como internacional. Esta afirmación viene respaldada, entre otros, por los siguientes informes:

a) Informe sobre la situación laboral de los egresados por la Universidad de Málaga en el curso académico 2010-2011. Según éste, la tasa de paro entre los egresados de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación (equivalente del Máster que se propone en el sistema previo al EEES) es del 6,15%. Este valor se encuentra muy por debajo de la media de la Universidad de Málaga, 17,34%, y también es inferior a la del resto de Ingenierías impartidas en esta universidad.

b) Informe “El Ingeniero de Telecomunicación: Perfil Socio-Profesional” realizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en 2013. Según éste, la tasa de paro a nivel nacional entre los Ingenieros de Telecomunicación es del 7,6%. Este mismo informe recoge que más de la mitad de los Ingenieros de Telecomunicación ocupa puestos directivos, de entre los cuales, el 11% tienen el nivel más alto de responsabilidad.

c) Informe “Estudio sobre salarios y política laboral en el Hipersector TIC 2011” elaborado por la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales (AMETIC). Realizado sobre una población de 62 empresas que aglutinan a más de 53.459 empleados, de los cuales, el 21,7% son Ingenieros de Telecomunicación, refleja que se trata de un sector consolidado que ha mantenido un elevado porcentaje de contratación fija (el 84,5%) durante los últimos cuatro años, pese a la difícil situación económica. En este mismo sentido, el informe “Las Tecnologías de la Información en España 2011”, elaborado también por (AMETIC), pone de manifiesto que el sector ha creado empleo neto durante el año 2012, pese al contexto de recesión vivido en España en este período.

d) Perfiles del consorcio Career Space. Desde el año 2001, este consorcio integrado por 11 grandes compañías del sector de las TIC, en colaboración con la Comisión Europea, viene publicando una lista con los perfiles más demandados en este ámbito. Al menos 9 de los 10 perfiles actualmente configurados en su web (<http://www.career-space.com/>) tienen una clarísima relación con los estudios de Ingeniería de Telecomunicación. Entre éstos se encuentran, por ejemplo, los de diseño digital, Ingeniero de radiofrecuencia, Ingeniero de sistemas, o el Ingeniero de integración.

e) Otros informes realizados por distintas consultoras y empleo de recursos humanos sitúan a los Ingenieros de Telecomunicación entre los titulados más demandados. Entre éstos pueden citarse, a modo de ejemplo, los realizados por Adecco sobre las carreras más demandadas en los años 2011 y 2012 (“III Informe Carreras con más salidas profesionales” y “IV Informe Carreras con más salidas profesionales”), donde se indica que la Ingeniería de Telecomunicación fue la 8ª y la 9ª titulación más demandada en los citados años.

#### **Interés científico**

La Ingeniería de Telecomunicación tiene una indudable importancia como disciplina científica. Este hecho queda reflejado en las ya consolidadas líneas temáticas relacionadas con las TIC tanto en los planes nacionales de I+D+i como en los sucesivos programas Marco de la Unión Europea, incluido el futuro Horizonte 2020, uno de cuyos objetivos declarados es lograr el liderazgo de la Unión Europea en el ámbito de las TIC.

Con todo, una de las principales características de la Ingeniería de Telecomunicación es su marcado carácter transversal. En el último cuarto de siglo ésta ha contribuido de manera excepcional al progreso de numerosos campos científicos y técnicos. Buena prueba de ello es que, además de su presencia explícita en el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016, a través de la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital, la Ingeniería de Telecomunicación se encuentra presente de forma transversal en otras acciones como las de Seguridad, Protección y Defensa; Transporte Sostenible, Inteligente e Integrado; o Energía Segura, Eficiente y Limpia. Del mismo modo, en el programa Horizonte 2020, el campo de trabajo relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación está presente de forma explícita en el campo de las TIC y de forma transversal en otros como la industria espacial o la nanotecnología.

El interés de la Telecomunicación como disciplina científica se refleja igualmente en la existencia de campos específicos para ella en los principales índices bibliométricos. A modo ejemplo, solo en el JCR el número de artículos publicados en este campo ha pasado de 8198 en 2009 a 11060 en 2012, todo ello a pesar de las dificultades económicas por las que atraviesan buena parte de los países desarrollados.

#### **Interés socioeconómico**

El impacto de las TIC en la sociedad y la economía actual es indudable. Así queda reflejado en la memoria del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, que afirma que “las TIC y servicios asociados constituyen un sector intensivo en I+D+i, cuyos avances tienen un efecto transversal y multiplicador sobre un número importante de actividades claves en la economía española. Por tanto, las TIC son un ámbito de futuro desde

el punto de vista de los avances científicos, tecnológicos y las innovaciones y al mismo tiempo constituyen un factor de modernización del resto de los sectores económicos incluidos aquellos que como el turismo, la construcción, la edificación o el transporte, entre otros, se consideran maduros.”.

Las TIC representan, aproximadamente, un 5% del Producto Interior Bruto (PIB) de la Unión Europea. A nivel nacional, éstas representan un 1,5% del PIB y emplean a unas 194.000 personas. En el ámbito andaluz, el impacto directo de las TIC tiene su máximo exponente en el Parque Tecnológico de Andalucía, cuya facturación ascendió a 1.651 millones de euros en el año 2012, representando en torno al 7% de la economía provincial, y cuyo número de trabajadores creció un 0,8%, a pesar de la severa crisis. En este sentido, cabe destacar que las TIC y los centros tecnológicos aportan el 37% de las empresas, el 46% de la facturación y el 60% de sus más de 14.000 empleados.

La Universidad de Málaga participa en el Parque Tecnológico de Andalucía aportando un 1% de su capital y contando, además, con espacios propios para el desarrollo de actividades de I+D+i y la transferencia de resultados de investigación. Además, de sus aulas han egresado buena parte de los más de 7.000 empleados con titulación universitaria que trabajan en él. La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga ha contribuido muy activamente a estos datos. Esto se refleja tanto en la aportación de titulados a sus empresas como en la activa colaboración de sus profesores en las mismas. Entre ellos destacan la participación en el convenio firmado entre Nokia y la Universidad de Málaga en el año 2000, por valor de 1.000 millones de pesetas, en el que colaboraron más de 40 profesores, y el más reciente firmado con Ericsson por valor de 6 millones de euros. El primero permitió incorporar a más de 60 titulados y se espera que en el segundo sean más de 40.

## **2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **2.2.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS**

La propuesta de Máster que se presenta ha sido elaborada por una Comisión creada por acuerdo de la Junta de Centro celebrada el 20 de junio de 2012. Esta Comisión ha estado formada por 16 miembros: el Director, el Secretario y el Subdirector de Ordenación Académica del Centro, 11 profesores, el Jefe de la Secretaría de la Escuela y un representante de los estudiantes. El grupo de profesores estaba integrado por miembros de los 5 departamentos responsables de más del 97% de los créditos impartidos en los títulos de Grado, incluidos los directores de los dos departamentos que imparten en torno al 75% de éstos.

La Comisión ha mantenido 11 reuniones entre octubre de 2012 y abril de 2013. En ellas se definían las líneas de trabajo y se discutían y consensuaban las propuestas. Éstas eran elaboradas por las subcomisiones creadas al efecto en los departamentos. El trabajo de estas ha sido particularmente intenso en dos aspectos. El primero fue la evaluación de las capacidades que proporcionan los distintos Grados de la rama de Telecomunicación en relación a las establecidas en los módulos de Tecnologías de Telecomunicación y de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación de la Orden CIN/355/2009. El segundo fue la elaboración de las Guías Docentes de las asignaturas que se proponen en el plan de estudios.

Para facilitar el citado trabajo se creó una zona virtual en la que se disponían las actas de las reuniones, los documentos con las propuestas, la legislación aplicable así como información sobre otros Másteres similares en impartición. Por último, es importante destacar el alto grado de consenso en el que se ha desarrollado el trabajo de la Comisión.

Concluido el trabajo de la Comisión, éste fue presentado para su discusión en la sesión de la Junta de Centro celebrada el 30 de abril de 2013. Una vez hecho esto se convocó una reunión a la que fueron invitados todos los profesores adscritos al Centro para exponerles la propuesta y recabar sus opiniones.

Durante todo el proceso se ha estado en contacto con el Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, cuyas directrices se han seguido para la elaboración de esta propuesta.



Finalmente, la propuesta resultante del proceso expuesto fue aprobada en la sesión de la Junta de Centro celebrada el 23 de octubre de 2013 y por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga.

### **2.2.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS**

Los elementos consultados para la elaboración de la propuesta de Máster que se presenta pueden enmarcarse en tres ámbitos:

1. El primero de ellos es el normativo-institucional, cuyo elemento de referencia es la Orden CIN/355/2009 y las reuniones mantenidas en el seno de la Conferencia de Directores de Ingeniería de Telecomunicación (CODITEL). Esta última ha sido aprovechada también para mantener contactos bilaterales con los directores de otros centros que ya imparten el Máster o que están en proceso de elaboración.

2. El segundo tiene como elementos de referencia los principales informes nacionales e internacionales que se han ido elaborando en los últimos años sobre los perfiles profesionales en el sector de las TIC. Entre estos destacan los primeros estudios PAFET (PAFET I y PAFET II), los del ya citado consorcio Career Space y el análisis que de ambos se hace en el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, financiado por la ANECA y en cuya elaboración participó la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga.

3. El tercer ámbito ha consistido en consultas y conversaciones mantenidas por los integrantes de las subcomisiones de los departamentos con miembros de las empresas con las que mantienen relaciones. Este elemento es particularmente importante, si bien cabe destacar que no resulta fácil conjugar las peticiones de un conjunto tan nutrido y variado y en el que las propuestas suelen tener casi siempre un carácter incremental, no sustitutivo, sobre la formación que ya reciben los actuales egresados.

### **2.3.- DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD**

La Universidad de Málaga no imparte ninguna otra titulación de Grado o Máster Universitario que habilite para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.



| <b>3.- COMPETENCIAS</b>  |   |
|--|---|
| <b>3.1.- COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES QUE DEBEN ADQUIRIR TODOS LOS ESTUDIANTES DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO</b> |   |
| <b>C. Básica 01 (BA-01):</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.  |
| <b>C. Básica 02 (BA-02):</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.  |
| <b>C. Básica 03 (BA-03):</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 y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| <b>C. Básica 04 (BA-04):</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.   |
| <b>C. Básica 05 (BA-05):</b>   | 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>C. General 01 (GE-01):</b>  | Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.   |
| <b>C. General 02 (GE-02):</b>  | Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.  |
| <b>C. General 03 (GE-03):</b>  | Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.   |
| <b>C. General 04 (GE-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 de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.           |
| <b>C. General 05 (GE-05):</b>  | Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.   |
| <b>C. General 06 (GE-06):</b>  | Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.  |
| <b>C. General 07 (GE-07):</b>  | Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.   |
| <b>C. General 08 (GE-08):</b>  | Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.  |
| <b>C. General 09 (GE-09):</b>  | Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.   |
| <b>C. General 10 (GE-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 las telecomunicaciones.  |
| <b>C. General 11 (GE-11):</b> | Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. |
| <b>C. General 12 (GE-12):</b> | Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.  |
| <b>C. General 13 (GE-13):</b> | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.  |

### 3.2.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES (en su caso)

De entre las competencias descritas en el apartado 3 del Anexo de la orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, se considera que se corresponden con competencias transversales las que se indican a continuación, ya incorporadas en el apartado 3.1 de la presente memoria:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>C. General 03 (GE-03):</b> | Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.  |
| <b>C. General 08 (GE-08):</b> | Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos. |
| <b>C. General 11 (GE-11):</b> | Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. |
| <b>C. General 12 (GE-12):</b> | Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.  |

### 3.3.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE TODOS LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>C. Específica 01 (TT-01):</b>  | Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.  |
| <b>C. Específica 02 (TT-02a):</b> | Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.  |
| <b>C. Específica 03 (TT-02b):</b> | Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas.   |
| <b>C. Específica 04 (TT-03a):</b> | Capacidad para implementar sistemas por cable y línea en entornos de comunicaciones fijas y móviles.  |
| <b>C. Específica 05 (TT-03b):</b> | Capacidad para implementar sistemas por satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.   |
| <b>C. Específica 06 (TT-04):</b>  | Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.  |
| <b>C. Específica 07 (TT-05):</b>  | Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.   |
| <b>C. Específica 08 (TT-06):</b>  | Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.  |
| <b>C. Específica 09 (TT-07):</b>  | Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | desarrollo.   |
| <b>C. Específica 10 (TT-08):</b>  | Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.   |
| <b>C. Específica 11 (TT-09):</b>  | Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.  |
| <b>C. Específica 12 (TT-10):</b>  | Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.   |
| <b>C. Específica 13 (TT-11):</b>  | Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.   |
| <b>C. Específica 14 (TT-12a):</b> | Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo emisores y receptores en diferentes bandas.   |
| <b>C. Específica 15 (TT-12b):</b> | Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados digitales.   |
| <b>C. Específica 16 (TT-12c):</b> | Capacidad para diseñar sistemas electrónicos avanzados analógicos.  |
| <b>C. Específica 17 (TT-12d):</b> | Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores.  |
| <b>C. Específica 18 (TT-13a):</b> | Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de electrónica de alta frecuencia.   |
| <b>C. Específica 19 (TT-13b):</b> | Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica.   |
| <b>C. Específica 20 (TT-14):</b>  | Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.  |
| <b>C. Específica 21 (GT-01):</b>  | Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.  |
| <b>C. Específica 22 (GT-02):</b>  | Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética. |
| <b>C. Específica 23 (TFM-01):</b> | Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.   |

## 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1.- SISTEMAS 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 LA TITULACIÓN

#### 4.1.1. Vías y requisitos de acceso al título.

El R.D. 1393/2007 de 29 Octubre –modificado por el RD 861/2010 de 2 de julio, en su Art. 16 establece que 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. Toda esta información regulada se le facilita a los alumnos a través de la página Web de la universidad de Málaga, donde en la dirección <http://www.uma.es> el alumno puede adquirir una información general sobre requisitos y vías de acceso.

#### 4.1.2.- Perfil de ingreso recomendado.

El Máster propuesto se dirige especialmente a Graduados de la rama de Ingeniería y Arquitectura, y más concretamente a titulaciones del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. Es por ello por lo que el Máster se concibe como una extensión natural de los Grados impartidos en la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga.

El perfil de ingreso recomendado para aquellos alumnos que deseen iniciar sus estudios en el Máster se define en el procedimiento PC04 del Sistema de Garantía de Calidad del Centro, y se concreta en:

- a) Conocimientos necesarios para desarrollar las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial CIN/352/2009, mediante la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- b) Capacidad de expresión oral y escrita en castellano, así como comprensión de textos en castellano y en inglés.
- c) Habilidad para llevar a cabo búsqueda, análisis y síntesis de información.
- d) Utilización de medios informáticos e Internet.
- e) Adaptación a la evolución de los avances tecnológicos.
- f) Interés por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

#### 4.1.3.- Sistemas de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso (específicos del Centro / Titulación).

La difusión de la información sobre el Máster y la orientación de los potenciales estudiantes del Máster se lleva a cabo utilizando dos sistemas distintos, según la naturaleza de los potenciales estudiantes: preuniversitarios o titulados universitarios. Es evidente que solo los segundos pueden acceder al Máster, sin embargo, muchos estudiantes preuniversitarios conciben su formación universitaria como un conjunto que integra Grado y Máster. Este hecho es particularmente frecuente en las Ingenierías, donde la habilitación para el ejercicio de la profesión de Ingeniero solo se obtiene tras la obtención del título de Máster. Un buen ejemplo de este extremo es el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, que no proporciona las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico de Telecomunicación y es uno de los de mayor demanda de la Escuela.

A la vista de lo expuesto, resulta clara la necesidad de dar información sobre el Máster a los

estudiantes preuniversitarios. Además, el sistema de información necesario para este grupo es el más complejo, ya que el considerable tamaño de la Escuela permite llegar con facilidad a un buen número de futuros graduados. En los siguientes apartados se describen las principales acciones llevadas a cabo en cada caso.

### **Sistema de información a estudiantes preuniversitarios**

La difusión y orientación sobre el Máster se apoya prácticamente en su totalidad en el sistema implementado por la Universidad de Málaga (UMA) para este fin y cuyas acciones principales se enumeran a continuación:

1. Programa de orientación y apoyo al colectivo de estudiantes preuniversitarios: Destino UMA. Este programa incluye un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar a los alumnos preuniversitarios una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales ofertadas por la UMA, así como sus opciones profesionales, además de describirles cuáles son los servicios que ofrece la Universidad. Este programa se realiza una vez al año y consta de las siguientes actividades:

a) Jornadas de puertas abiertas. Se celebran durante la primavera bajo la coordinación del Vicerrectorado de Estudiantes. En ellas cada centro prepara un espacio de información con un docente responsable y alumnos voluntarios que son los encargados de orientar a los futuros universitarios. Por su parte, los servicios centrales cuentan con espacios informativos que prestan orientación al alumno sobre Acceso, Matrícula, Becas, etc.

b) Jornadas de información a Orientadores de Secundaria y visitas guiadas al campus universitario. En el mes de febrero se envía a los Orientadores de Secundaria información detallada sobre los programas de visitas organizadas a los campus universitarios de la UMA y sus centros. Las visitas son realizadas por estudiantes y profesores y en ellas se informa, fundamentalmente, sobre las titulaciones del centro.

c) Visitas a los centros de la provincia. Durante el mes de mayo se organizan dos Jornadas de Orientación destinadas a preuniversitarios en las principales localidades de la provincia (Vélez-Málaga, Ronda, Antequera y Marbella). Éstas se realizan en colaboración con los Ayuntamientos, y en ellas se reúnen en un mismo centro los alumnos preuniversitarios de cada comarca y se les informa sobre aspectos académicos, administrativos e institucionales de la Universidad. Estas visitas se complementan con Mesas Redondas sobre las características académicas de las titulaciones y sobre la organización de la Universidad. Esta acción está coordinada por la Dirección General de Comunicación, y el Vicerrectorado de Estudiantes y los representantes de cada uno de los centros de la UMA.

d) Reuniones con orientadores y padres. El objetivo de estas reuniones es proporcionar orientación sobre las características y el proceso de ingreso, el sistema de becas, y los programas de alojamientos existentes en la UMA, así como las perspectivas profesionales de las diferentes titulaciones.

e) Visita a los centros de secundaria, bachillerato y formación profesional dependientes de la Consejería de Educación de la embajada de España en Marruecos. En el marco del Convenio firmado en julio de 2007 entre la Universidad de Málaga y la Consejería de Educación de la Embajada de España, que contempla entre otras acciones la concesión de becas de alojamiento y manutención a estudiantes de nacionalidad marroquí, se realizan visitas periódicas de orientación a los centros de Casablanca, Tánger, Tetuán, Nador y Alhucemas. En éstas se coordinan los contenidos con los departamentos de orientación de los centros, se informa sobre la oferta académica de la Universidad, el procedimiento de acceso y se atienden las dudas particulares de padres y estudiantes.

f) Participación en ferias nacionales e internacionales. La UMA, a través de los Vicerrectorados de Estudiantes y Relaciones Internacionales, participa en ferias de empleo y orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza (ferias locales en Lucena y Los Barrios), y en Madrid (Aula). Asimismo, participa en ferias internacionales relacionadas tanto con el intercambio estudiantil, como con la promoción

de la oferta académica general de la Universidad (NAFSA, ACFTL en Estados Unidos, ICEF China Workshop, etc.).

2. Portal preuniversitario. La Universidad de Málaga mantiene un Portal destinado a Preuniversitarios (<http://www.uma.es/colectivo.php>) que incluye, entre otras, una visita virtual interactiva y toda la información sobre el acceso a la Universidad de Málaga (incluidas las notas de corte), la guía de titulaciones, los planes de estudio y asignaturas, el alojamiento, los sistemas de becas, los sistemas de atención personal, etc.

3. Revista y folletos de orientación dirigidos a preuniversitarios. La Dirección General de Comunicación de la UMA edita una revista dedicada a la Orientación de futuros estudiantes. Sus contenidos en formato electrónico también se encuentran disponibles en la Web de la UMA (<http://www.uma.es>). Asimismo, con anterioridad al inicio de cada curso académico, se editan folletos Generales sobre la UMA, y específicos sobre el Acceso y Matrícula y uno por cada una de las titulaciones oficiales ofertadas.

4. Puntos de información universitarios. La UMA mantiene 3 puntos de Información, uno en el Campus de Teatinos, otro en el Campus de El Ejido y un tercero en el Rectorado, en los que se ofrece orientación al Preuniversitario. El horario de atención presencial y telefónico es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 horas. Asimismo, las Conserjerías de los centros están habilitadas para ofrecer información. Por último, existe un formulario de consulta que puede ser entregado de forma personalizada o a través de correo electrónico.

5. Guía de bienvenida y orientación del alumno. Cada alumno recibe en el sobre de preinscripción una Guía de Bienvenida que contiene, en un formato atractivo y accesible, información sobre acceso, matrícula, exámenes y convocatorias, calendario académico, servicios universitarios y enseñanza virtual.

Además de lo anterior, y dada la confusión que aún existe incluso entre muchos estudiantes universitarios de Ingeniería sobre la relación entre los títulos universitarios (Grado y Máster) y las profesiones para las que habilitan (en nuestro caso Ingeniero Técnico e Ingeniero), la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga está elaborando un apartado web con información sobre éstos y otros aspectos relativos a los estudios de Telecomunicación.

#### **Sistema de información a titulados universitarios**

A continuación se enumeran las principales acciones llevadas a cabo para informar sobre el Máster a los titulados universitarios y a aquellos que están a punto de finalizar sus estudios de Grado:

1. Acciones llevadas a cabo por el Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado (CIPD). Sobre éste descansa buena parte de la gestión de los estudios de Máster de la UMA. En su página web (<http://www.uma.es/cipd>) se proporciona información de carácter general sobre los estudios de Máster (becas, proceso de matriculación) y de carácter específico sobre cada uno de los Másteres de la UMA: perfil recomendado, requisitos de acceso y criterios de admisión, objetivos y competencias del Máster, salidas profesionales, plan de estudios, convenidos de movilidad, etc. De hecho, es en la web del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado donde se encuentra toda la información académica de los Másteres de la UMA, ya que las webs de los centros no pueden disponer secciones paralelas, solo enlaces a ésta.

2. Programa de Ordenación Académica (PROA). La UMA ha dispuesto en su página web toda la información de su Programa de Ordenación Académica con información detallada sobre la programación docente de todas sus titulaciones. La información correspondiente a los Másteres está accesible a través de la sección que cada Máster tiene en la página del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado. El Programa de Ordenación Académica contiene la Guía Docente de todas las asignaturas. Éstas incluyen, entre otros elementos: los objetivos, los requisitos previos, el programa, bibliografía, la metodología docente, el sistema de evaluación y las actividades formativas. Además, proporciona información sobre los docentes de la asignatura y sus horarios de tutoría.



3. Charlas informativas dirigidas a los estudiantes de Grado del centro. Cada año se ha previsto la realización de unas charlas con el objetivo de dar información detallada sobre el Máster y resolver las dudas que se planteen. Estas charlas se organizan de forma que a ellas puedan asistir los estudiantes de tercero y cuarto de los 5 Grados que se imparten en la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, que se espera sea uno de los principales públicos objetivos del Máster.

#### **4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN**

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

##### **Requisitos de acceso**

Las condiciones generales de acceso a enseñanzas oficiales de Máster vienen determinadas por lo establecido en el artículo 16 del R.D. 1393/2007 (modificado posteriormente por el R.D. 861/2010):

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

Adicionalmente, por tratarse de un Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, las condiciones específicas de acceso al Máster vienen determinadas por el apartado 4.2 del Anexo de la Orden CIN/355/2009:

1. Podrá acceder al Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial.
2. 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 que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.
3. 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 R.D. 1393/2007 (modificado posteriormente por el R.D. 861/2010).

**Criterios de admisión**

El plan de estudios del Máster se ha diseñado tomando como referencia el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, al ser un título con carácter generalista y con mayor orientación hacia los fundamentos que hacia las aplicaciones. Así pues, los titulados del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Málaga tienen una formación más acorde con el Máster que se propone impartir y, por lo tanto, mayores garantías de éxito. En consecuencia, se establece la siguiente prioridad en la admisión:

1. Quienes estén en posesión del título de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, que estarán exentos de realizar complementos de formación. Quienes estén en posesión de un título de Grado incluido en el apartado 4.2.2 de la Orden CIN/355/2009 tendrán la misma consideración que los anteriores si así lo determina la Comisión Académica del Máster, en caso contrario se enmarcarán en el grupo establecido en el apartado 2.
2. Quienes estén en posesión de un título de Grado que habilite para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, que estarán exentos de realizar complementos de formación.
3. Quienes estén en posesión del título de Ingeniero de Telecomunicación, que estarán exentos de realizar complementos de formación. Adicionalmente, se les reconocerán los créditos correspondientes a los módulos de Tecnologías de Telecomunicación y Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación recogidos en la Orden CIN/355/2009, y la Comisión Académica del Máster podrá determinar el reconocimiento de todos o parte de los créditos correspondientes a asignaturas de carácter optativo.
4. Quienes estén en posesión del título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, que deberán realizar un máximo de 30 créditos de complementos de formación determinados por la Comisión Académica del Máster.
5. Los estudiantes cuyas circunstancias se definen a continuación deberán cursar los complementos de formación determinados por la Comisión Académica del Máster. En él se incluyen, con la misma prioridad:
  - a) Quienes acrediten otros títulos de Grado de las ramas de Ingeniería y Arquitectura o Ciencias Experimentales.
  - b) Quienes acrediten títulos equivalentes a los anteriores expedidos 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.
  - c) Quienes acrediten títulos de 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 posgrado.

Los estudiantes enmarcados dentro de cada una de los grupos anteriores se priorizarán conforme a su expediente académico.

En la Universidad de Málaga la aplicación de los requisitos específicos de admisión se realizará conforme a lo dispuesto en el Título 3º del *“Reglamento de estudios conducentes a los títulos oficiales de Máster Universitario de la Universidad de Málaga”*, aprobado en el consejo de Gobierno, sesión de 5 de noviembre de 2013 (a consultar en la siguiente url [http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre\\_2013/Anexo01.pdf](http://www.uma.es/secretariageneral/normativa/propia/consejo/octubre_2013/Anexo01.pdf)).

**4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS****4.3.1. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados específico del Centro.**



El procedimiento de acogida se inicia en la Secretaría del centro, durante el proceso de matrícula y las semanas precedentes. En ellas el personal de Secretaría y los coordinadores académicos atienden numerosas dudas.

Al inicio del curso, durante el mes de octubre, el Director del centro convoca a una reunión a todos los estudiantes de nuevo ingreso del Máster. Ésta tiene como objetivo presentar la estructura del centro y los aspectos concretos del Máster. Tras la exposición se abre un turno de intervenciones en el que se resuelven las dudas e inquietudes de los estudiantes.

También se dispone de un programa de mentorización para los estudiantes de nuevo ingreso, con la intención de mejorar las tasas de abandono y de éxito entre dichos estudiantes. En este programa diversos estudiantes voluntarios de cursos superiores (estudiantes mentores) llevan a cabo la orientación de los estudiantes de nuevo ingreso (estudiantes mentorizados) para contribuir al éxito de sus estudios universitarios, siendo los profesores (tutores) los encargados de supervisar, coordinar y formar a los estudiantes mentores.

Por otra parte, la Escuela cuenta con una delegación de estudiantes de Telecomunicación que durante todo el curso informa a los estudiantes y canaliza al órgano correspondiente las cuestiones que éstos plantean.

#### **4.3.2. Sistema de apoyo y orientación a los estudiantes para estudiantes extranjeros.**

A los alumnos de intercambio recibidos en la UMA procedentes de universidades socias se les asigna un coordinador académico.

A algunos alumnos recibidos, según convenio con su universidad de origen, se les facilita y en ocasiones se les subvenciona alojamiento y manutención con cargo al presupuesto de Cooperación Internacional al Desarrollo.

#### **4.3.3. Sistema de apoyo específico a los estudiantes con discapacidad**

La Universidad de Málaga considera que la atención a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad es un reconocimiento de los valores de la persona y de su derecho a la educación y formación superiores. Por esta razón y con los objetivos de: a) garantizar la igualdad de oportunidades y la plena integración de los estudiantes universitarios con discapacidad en la vida académica y b) promover la sensibilidad y la concienciación del resto de miembros de la comunidad universitaria, la Universidad de Málaga, a través de su Vicerrectorado de Bienestar Social e Igualdad, cuenta con una oficina dirigida a la atención de sus estudiantes con discapacidad: el Servicio de Apoyo al Alumnado con Discapacidad (SAAD).

Este servicio se dirige a orientar y atender a las personas con un porcentaje de minusvalía similar o superior al 33%, que deseen ingresar o estén matriculados en la Universidad de Málaga, tratando de responder a las necesidades derivadas de la situación de discapacidad del estudiante, que dificulten el desarrollo de sus estudios universitarios y le puedan situar en una situación de desventaja. Estas necesidades varían dependiendo de la persona, el tipo de discapacidad, los estudios realizados, y su situación socio-económica, por lo que será preciso llevar a cabo una valoración y atención individualizada de cada alumno.

A continuación se citan ejemplos de recursos. Éstos son orientativos, ya que, dependiendo del estudiante con discapacidad, pueden surgir nuevas medidas o variar la naturaleza de las actualmente existentes:

- Orientación y Asesoramiento académico y vocacional a alumnos y padres.
- Adaptaciones curriculares en coordinación y colaboración con el profesorado competente.
- Ayudas técnicas de acceso curricular: grabadoras, cuadernos autocopiativos, emisoras FM.
- Reserva de asiento en aulas y aforos de la Universidad.
- Intérprete de Lengua de Signos.
- Adaptación del material de las aulas: bancos, mesas, sillas.
- Adaptación del material de clase: apuntes, práctica.



- Ayuda económica para transporte.
- Alumno/a colaborador/a de apoyo al estudio.

#### 4.4.- SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

| Reconocimiento de Créditos por Tipo de enseñanza –debe indicarse máximo y mínimo-  | ECTS Mínimo | ECTS Máximo |
|--|-------------|-------------|
| Créditos cursados en <b>ENSEÑANZAS SUPERIORES OFICIALES NO UNIVERSITARIAS –P.e.: Ciclos Formativos grado Superior, Enseñanzas Artísticas Superiores,...ect.-</b> | 0           | 0           |
| Créditos cursados en <b>ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS NO OFICIALES -TÍTULOS PROPIOS-</b>   | 0           | 0           |
| Créditos por Acreditación de <b>EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL</b>  | 0           | 0           |

A continuación se incorpora el texto de las NORMAS REGULADORAS DE LOS RECONOCIMIENTOS DE ESTUDIOS O ACTIVIDADES, Y DE LA EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL, A EFECTOS DE LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRADUADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO, ASÍ COMO DE LA TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión del pasado 23/06/2011, modificadas en Consejo de Gobierno de 13/03/2013 y 25/10/2013. (Las referidas normas derogan a las anteriores, aprobadas por este mismo órgano en sesión de 30/03/2009).

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, encomienda a las universidades, con objeto de hacer efectiva la movilidad de los estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, la elaboración y publicación de su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales que sobre el particular se establecen en dicho Real Decreto..

En consecuencia, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga, en su sesión celebrada el día 23 de junio de 2011, acuerda la aprobación de las siguientes normas.

#### CAPÍTULO I

##### Disposiciones Generales

##### Artículo 1. Objeto.

Las presentes normas tienen por objeto regular el sistema para el reconocimiento de créditos obtenidos correspondientes a determinadas enseñanzas, el de la participación en determinadas actividades universitarias, y el de la experiencia laboral y profesional acreditada, previstos en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la nueva redacción dada por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

##### Artículo 2. Ámbito de aplicación.

Las presentes normas son de aplicación a las enseñanzas correspondientes a títulos universitarios oficiales de Graduado y Máster Universitario, impartidas por la Universidad de Málaga, regulados por el Real Decreto 1393/2007.

##### Artículo 3. Definiciones.

A efectos de las presentes normas, se establecen las siguientes definiciones:

Título de origen: El título universitario de carácter oficial, el título superior oficial no universitario, o el

título universitario de carácter no oficial (título propio), al que pertenecen los créditos o estudios alegados para su reconocimiento.

Título de destino: El título universitario de carácter oficial de Graduado o Máster Universitario, de la Universidad de Málaga, para cuya obtención se desea computar el reconocimiento solicitado.

Reconocimiento: La aceptación por la Universidad de Málaga, a efectos de la obtención de un título oficial por dicha Universidad, de:

- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en la Universidad de Málaga, en régimen de enseñanza oficial o extraoficial (título de origen).
- Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales en otra Universidad, en régimen de enseñanza oficial (título de origen) Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas superiores oficiales no universitarias (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas superiores oficiales no universitarias (título de origen)
- Los créditos obtenidos tras cursar enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos (título de origen)
- La participación en actividades universitarias.
- La acreditación de experiencia laboral o profesional, a efectos de la obtención de un determinado título de destino.

Convalidación: Determinación de los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que se consideran superados a efectos de la obtención del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente calificación, como resultado de un reconocimiento.

Cómputo: Determinación del número de créditos correspondientes a la carga lectiva de carácter optativo establecida en un plan de estudios, que se consideran obtenidos a efectos de la consecución del respectivo título de destino, así como, en su caso, de la correspondiente puntuación, como resultado de un reconocimiento.

Rama de Conocimiento: Las definidas en el art. 12.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Materias básicas vinculadas a ramas de conocimiento: Las establecidas en el anexo II del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Calificación: Estimación del nivel de aprendizaje alcanzado en las asignaturas o actividades formativas concretas de un plan de estudios que son objeto de convalidación como resultado de un reconocimiento, de acuerdo con las calificaciones obtenidas en los estudios alegados, y expresada en los términos previstos en el art. 5.4 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, o norma que lo sustituya.

Puntuación: Valoración en términos numéricos del conjunto de créditos que son objeto de cómputo como resultado de un reconocimiento, exclusivamente a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico, y expresada en una escala del 5 al 10.

#### **Artículo 4. Comisiones de Reconocimientos de Estudios.**

1. Para cada una de los títulos de Graduado se constituirá una "Comisión de Reconocimientos de Estudios" integrada por los siguientes miembros:

- a) El Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Presidente, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue.
- b) El Secretario del Centro de la Universidad de Málaga al que figure adscrito el título de destino, que actuará como Secretario.
- c) El Jefe de la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las respectivas enseñanzas, que actuará como Secretario de Actas.
- d) Un profesor doctor con vinculación permanente adscrito a cada una de las áreas de

conocimiento que impartan docencia en la correspondiente titulación, designados por los respectivos Consejos de Departamentos. En el caso de áreas de conocimiento que conformen más de un Departamento, se designará un representante por cada uno de dichos Departamentos que impartan docencia en la citada titulación.

- e) Un estudiante de la correspondiente titulación, designado por la respectiva Junta de Centro a propuesta de los representantes del sector de estudiantes en dicho órgano colegiado.

En el supuesto de títulos adscritos a referencias orgánicas distintas de los Centros, las funciones correspondientes a los apartados a), b) y c) anteriores serán ejercidas por los órganos o unidades administrativas que ejerzan las competencias equivalentes a las ejercidas en los Centros por el Decano/Director, el Secretario y el Jefe de Secretaría.

2. Corresponderá a la “Comisión de Reconocimientos de Estudios” de cada título el análisis de las solicitudes de reconocimientos de estudios presentadas al objeto de emitir un informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios, o equivalente, del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicar, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que deben ser objeto de convalidación, y/o el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

Asimismo, corresponderá a dicha Comisión el análisis de las solicitudes de reconocimiento de experiencia laboral o profesional acreditada presentadas, al objeto de emitir un informe sobre la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicar el número de créditos que deben ser objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino.

## **CAPÍTULO II**

### **Disposiciones aplicables a los títulos de Graduado**

#### **Artículo 5. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:

- a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
- b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): En el caso de las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.

3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos, correspondientes a estudios conducentes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional:

Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-). En el supuesto de asignaturas superadas, o de créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano.

No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

- a) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

- b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

- c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título

de Técnico Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- f) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):

Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.

- g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:

Deberá aportarse:

- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
- Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
- Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado

la misma.

- Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

h) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación:

Deberá aportarse documento acreditativo de la actividad alegada, expedido por la Universidad organizadora de dicha actividad, en el que se indique el número de horas empleado (estimado) en la realización de dicha actividad

i) Cuando lo alegado sea la participación en actividades universitarias de representación estudiantil:

Deberá aportarse documento acreditativo de la representación estudiantil alegada, expedido por la Universidad a la que afecta dicha representación, en el que se indique el número de horas empleado (estimado) en la realización de dicha actividad de representación.

**Artículo 6. Instrucción del procedimiento.**

1. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 7 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.
- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino: Dicho informe será emitido por la “Comisión de Reconocimientos de Estudios” a que se refiere el artículo 4 de las presentes normas, y tendrá carácter preceptivo y determinante, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

A estos efectos, en los siguientes supuestos, la citada Comisión podrá elaborar y aprobar “tablas de reconocimiento de créditos”, aplicables a los títulos de Graduado por la Universidad de Málaga que en cada tabla se indiquen, y que surtirán los mismos efectos que el mencionado informe:

- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen haber superado determinados créditos correspondientes a una titulación de Graduado.
- Para quienes aleguen poseer una determinada titulación de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico.

2. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 2 del artículo 7 serán instruidos por la unidad administrativa adscrita al Vicerrectorado con competencia para

resolver de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de las presentes normas, y designada por éste. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios establecidos en la presente normativa y, en su caso, por el citado Vicerrectorado.

3. Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 3 del artículo 7 serán instruidos por la Secretaría General de la Universidad de Málaga –Oficialía Mayor-. Dicha instrucción consistirá en la comprobación de la validez formal de la documentación aportada y en la elaboración de la correspondiente propuesta de resolución de acuerdo con los criterios establecidos en la presente normativa y, en su caso, por la citada Secretaría General.

#### **Artículo 7. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación serán resueltas por el Vicerrector o Vicerrectores cuyos ámbitos funcionales se correspondan con el carácter de dichas actividades.

3. Las solicitudes de reconocimiento en las que se alegue la participación en actividades universitarias de representación estudiantil serán resueltas por el Secretario General.

4. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

5. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

6. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfc. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

#### **Artículo 8. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a la misma rama de



conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la citada rama de conocimiento de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007. En el supuesto de que se aleguen los créditos correspondientes a la totalidad de materias básicas del título de origen, se deberá garantizar el reconocimiento de al menos 36 de dichos créditos.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- b) Cuando el título de origen y el título de destino se encuentren adscritos a diferentes ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos alegados obtenidos en materias consideradas como de formación básica para la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007.

Dicho reconocimiento conllevará la convalidación de aquellas asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que la correspondiente Comisión de Reconocimientos considere como superadas; así como el cómputo del número de créditos resultante de la diferencia entre el total de créditos reconocidos menos el total de los créditos convalidados.

- c) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.  
d) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.  
e) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.  
b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.  
c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado – Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución

deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:
  - Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).

superiores).

- Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
- Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
- Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)

b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Grado.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, serán resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicando el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención del título de destino o, en su caso, las asignaturas concretas del respectivo plan de estudios cuyo alto contenido de carácter práctico permitiera su convalidación.

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.
- d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

7. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Graduado, serán resueltas teniendo en cuenta la idoneidad de la actividad alegada, e indicarán el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente será posible el reconocimiento para aquellos títulos de destino en cuyos planes de estudios se contemple expresamente dicha posibilidad.
- b) Únicamente será posible el reconocimiento de las actividades realizadas con posterioridad a su primera matriculación en el Centro y titulación de la Universidad de Málaga al que se desea aplicar el respectivo reconocimiento.
- c) No podrá ser objeto de reconocimiento, en su conjunto, un número de créditos superior al 5% de la carga lectiva total del título de destino.
- d) Dentro del límite señalado en el apartado b) anterior, se computará un crédito por cada 25 horas de participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- e) Serán consideradas como actividades universitarias culturales los estudios de especialización, actualización y formación continua o permanente, o de posgrado, acreditados mediante otros títulos expedidos por la Universidad de Málaga (titulaciones propias), así como las actividades de orientación académica y/o profesional organizadas por dicha Universidad.
- f) Podrán considerarse como actividades universitarias culturales los cursos organizados por las Fundaciones propiciadas por la Universidad de Málaga.
- g) Únicamente se considerarán actividades universitarias de representación estudiantil la

pertenencia a órganos colegiados de gobierno y/o representación de una universidad española, o a comisiones emanadas de éstos, previstos en los Estatutos de dicha universidad o en sus normas de desarrollo.

**Artículo 9. Constancia en el expediente académico.**

1. Cuando el reconocimiento de créditos suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas”.
2. Cuando el reconocimiento de créditos suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Computados”.
3. Tanto cada una de los “Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas” como, en su caso, el conjunto de los “créditos computados” se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

**CAPÍTULO III**

**Disposiciones aplicables a los títulos de Máster Universitario**

**Artículo 10. Inicio del procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para el reconocimiento de estudios y actividades, objeto del presente Título, se iniciará a solicitud de quien posea la condición de estudiante con expediente académico abierto en un Centro de la Universidad de Málaga en los estudios conducentes al título de destino.
2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, la solicitud de inicio del procedimiento se presentará en:
  - a) La Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino: Para cualquiera de las solicitudes de reconocimiento a que se refiere el artículo 7 (excepto las que aleguen estudios universitarios extranjeros)
  - b) El Registro General de la Universidad de Málaga (Campus El Ejido): Para las solicitudes de reconocimiento que aleguen estudios universitarios extranjeros.
3. La citada presentación deberá efectuarse durante el mes de marzo, en el caso de estudiantes ya matriculados anteriormente en el respectivo Centro y titulación, y durante el respectivo plazo de matrícula, en el caso de estudiantes de nuevo ingreso en dicho Centro y titulación mediante el procedimiento de preinscripción.

No obstante, cuando se trate de solicitudes de reconocimiento de las que pudieran derivarse la obtención del título de destino, podrán presentarse en cualquier día hábil.

4. Las solicitudes presentadas deberán ir acompañadas de la siguiente documentación en función de los estudios o actividades alegados para su reconocimiento:
  - a) Cuando lo alegado sean asignaturas superadas y/o créditos obtenidos correspondientes a títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional:  
Deberá aportarse certificación académica expedida por la Secretaría del respectivo centro universitario en la que se haga constar las denominaciones de las correspondientes asignaturas, su valor en créditos, la calificación obtenida y la titulación a cuyo plan de estudios pertenece (si se trata de planes de estudios no estructurados en créditos, deberá indicarse el

número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-). En el supuesto de asignaturas superadas, o de créditos obtenidos, por convalidación o adaptación de estudios universitarios o por la realización de actividades consideradas equivalentes, se hará constar tal circunstancia y, en su caso, la calificación otorgada como resultado del proceso de reconocimiento, así como las asignaturas o actividades que han originado dicho reconocimiento.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

En el caso de documentos expedidos por centros educativos extranjeros, deberán estar debidamente legalizados por vía diplomática y, en su caso, con traducción oficial al castellano.

No será necesario aportar la citada certificación académica ni los programas académicos cuando se trate de estudios cursados y superados en el mismo Centro al que se encuentra adscrito el título de destino, en cuyo caso se procederá de oficio a obtener la correspondiente información.

b) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a otros títulos universitarios (distintos de los de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional):

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano universitario encargado de la organización de las respectivas enseñanzas y/o la custodia de los correspondientes expedientes académicos, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (con indicación de su equivalencia en número de horas), las calificaciones obtenidas, y la denominación de la respectiva titulación.

c) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas artísticas superiores:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente de alguno de los siguientes centros, en la que se haga constar las denominaciones de las asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo Título Superior:

- Conservatorios Superiores de Música o Escuelas Superiores de Música.
- Conservatorios Superiores de Danza o Escuelas Superiores de Danza.
- Escuelas Superiores de Arte Dramático.
- Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- Escuelas Superiores de Diseño.
- Escuelas Superiores de Artes Plásticas (de la especialidad correspondiente).

d) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas de formación profesional de grado superior:

Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del Centro de Formación Profesional en el que se hayan cursado las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en créditos (o en su defecto, en número de horas semanales de docencia, así como la temporalidad de las asignaturas –cuatrimestrales o anuales-), las calificaciones obtenidas y la denominación del respectivo título de Técnico Superior.

Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.

- e) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior:  
Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la especialidad del respectivo título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño.  
Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.
- f) Cuando lo alegado sean asignaturas cursadas correspondientes a enseñanzas deportivas de grado superior:  
Deberá aportarse certificación académica expedida por el órgano competente del centro en el que se hayan cursados las asignaturas alegadas, en la que se haga constar las denominaciones de dichas asignaturas, su valoración en número de horas de docencia, las calificaciones obtenidas y la denominación de la modalidad o especialidad del respectivo título de Técnico Deportivo Superior.  
Deberán aportarse igualmente los programas académicos de los estudios alegados, en los que figuren los correspondientes contenidos. Dichos programas deberán estar diligenciados, publicados o editados oficialmente.
- g) Cuando lo alegado sea experiencia laboral resultante de la participación en Programas de Cooperación Educativa (Prácticas en Empresas):  
Deberá aportarse la certificación con mención expresa del nivel alcanzado en su evaluación total dentro de la empresa, con indicación de la especialidad a que ha estado orientada su formación, a que se refiere el art. 8 del Real Decreto 1497/1981, de 19 de junio, y con indicación del número total de horas realizadas, así como certificación expedida por el órgano de la Universidad de Málaga con competencia en la materia, en la que se haga constar que las prácticas realizadas se corresponden con un programa aprobado por dicha Universidad.
- h) Cuando lo alegado sea experiencia laboral o profesional no vinculada a Programas de Cooperación Educativa:  
Deberá aportarse:
- Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social, del Instituto Social de la Marina, o de la mutualidad a la que estuvieran afiliados, o equivalente en el caso de organismos extranjeros, donde conste la denominación de la empresa, la categoría laboral (grupo de cotización) y el período de contratación.
  - Los respectivos contratos de trabajo y prórroga de los mismos, si procede, que acrediten la experiencia laboral del candidato o, en su caso, nombramiento de la Administración correspondiente.
  - Los trabajadores autónomos o por cuenta propia deberán aportar Certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social o del Instituto Social de la Marina de los períodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada e intervalo de tiempo en el que se ha realizado la misma.
  - Acreditación de la empresa donde conste el código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), establecido por el Ministerio de Economía y Hacienda.

#### **Artículo 11. Instrucción del procedimiento.**

Los procedimientos correspondientes a las solicitudes recibidas a las que se refiere el punto 1 del artículo 12 constarán de los siguientes trámites y serán instruidos por los órganos o unidades administrativas que se indican:

- a) Comprobación de la validez formal de la documentación aportada: Dicha actuación será realizada por la Secretaría del Centro de la Universidad de Málaga organizador de las correspondientes enseñanzas, excepto en el supuesto de documentos académicos extranjeros cuya comprobación será efectuada por la Secretaría General de dicha Universidad –Oficialía Mayor- al objeto de garantizar la aplicación de criterios homogéneos para todas las titulaciones.
- b) Emisión de informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen, o la experiencia laboral o profesional acreditada, y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán, en su caso, los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino: Dicho informe será emitido por el órgano que determine la Comisión de Posgrado de la Universidad de Málaga, excepto para las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción a las que será de aplicación la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

#### **Artículo 12. Resolución del procedimiento.**

1. Las solicitudes de reconocimiento en las que se aleguen algunos de los siguientes estudios o circunstancias serán resueltas por el Decano o Director del Centro de la Universidad de Málaga al que se encuentre adscrito el título de destino, u órgano correspondiente de acuerdo con lo indicado en el art. 4.1 de las presentes normas:

- a) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ).
- b) Créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado –Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ).
- c) Créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios).
- d) Asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- e) Experiencia laboral o profesional acreditada.

2. Las resoluciones de las solicitudes presentadas durante el mes de marzo deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 1 del mes de julio inmediato siguiente.

3. Las resoluciones de las solicitudes presentadas por los estudiantes de nuevo ingreso durante su respectivo plazo de matrícula deberán adoptarse y notificarse con anterioridad al día 15 de diciembre del respectivo curso académico.

4. Las resoluciones podrán ser recurridas en alzada ante el Excmo. Sr. Rector Mgfc. de la Universidad de Málaga, correspondiendo a la Secretaría General –Oficialía Mayor- la instrucción del correspondiente expediente administrativo.

#### **Artículo 13. Criterios de resolución.**

1. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Graduado, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias,

asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino, excepto que se trate de estudios correspondientes al segundo ciclo de titulaciones de primer y segundo ciclo que permitan el citado acceso indistintamente con titulaciones de sólo primer ciclo.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.

2. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario o Doctor (Períodos de Formación específicos, de Programas de Doctorado –Real Decreto 1393/2007- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- c) No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en el título de origen por convalidación o cómputo, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino los estudios que originaron la citada convalidación o cómputo, y viceversa.
- d) Las solicitudes de reconocimiento por adaptación de títulos oficiales de la Universidad de Málaga que se encuentren en proceso de extinción serán resueltas de acuerdo con lo que establezca la correspondiente “tabla de adaptación” incorporada a la Memoria de Verificación del título de destino.

3. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en títulos universitarios oficiales de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o Doctor (Períodos de Docencia o Períodos de Investigación, de Programas de Doctorado – Real Decreto 185/1985 y 778/1998- ), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos de acuerdo con el plan de estudios del título de origen y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No será posible el reconocimiento de estudios correspondientes a títulos que han sido alegados y utilizados por el solicitante para el acceso al título de destino.
- b) Los créditos obtenidos correspondientes a títulos de Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico, Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, y definidos en el art. 2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, podrán ser objeto de reconocimiento y valoración en igualdad de circunstancias que los créditos europeos a los que se refiere el art. 3 del Real Decreto



1125/2003, de 5 de septiembre.

- c) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.
- d) No podrán ser objeto de reconocimiento las asignaturas o créditos obtenidos en el título de origen por convalidación, adaptación o declaración de equivalencia, cuando hayan sido objeto de reconocimiento para el mismo título de destino las asignaturas o créditos que originaron dicha convalidación, adaptación o equivalencia, y viceversa.

4. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen créditos obtenidos en otros títulos universitarios distintos de los de carácter oficial (títulos propios), para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino, salvo en el supuesto a que se refiere el art. 6.4 del Real Decreto 1393/2007 en cuyo caso resultará aplicable el régimen de adaptación previsto en la Memoria de Verificación del citado título.
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

5. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se aleguen asignaturas superadas o créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, para la convalidación de asignaturas o cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán resueltas teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los previstos en el plan de estudios del título de destino, e indicarán los módulos, materias, asignaturas o actividades formativas concretas del título de destino que son objeto de convalidación, y/o el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento los estudios correspondientes a las siguientes titulaciones:
  - Título Superior de Música o Danza (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Arte Dramático (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Restauración y Conservación de Bienes Culturales.
  - Título Superior de Diseño (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Título Superior de Artes Plásticas (Correspondientes a enseñanzas artísticas superiores).
  - Técnico Superior (correspondiente a enseñanzas de formación profesional de grado superior).
  - Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño (correspondiente a enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior).
  - Técnico Deportivo Superior (correspondiente a enseñanzas deportivas de grado superior)
- b) En ningún caso podrán ser objeto de convalidación los Trabajos Fin de Máster.

6. Las solicitudes de reconocimiento presentadas, en las que se alegue experiencia laboral o profesional acreditada, para el cómputo de créditos en títulos universitarios oficiales de Máster Universitario, serán

resueltas teniendo en cuenta la relación con las competencias inherentes al título de destino, e indicará el número de créditos que son objeto de cómputo a efectos de la obtención de dicho título de destino. Dicha resolución deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) No podrá ser objeto de reconocimiento un número de créditos superior al 15% de la carga lectiva total del título de destino.
- b) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, se computará un crédito por cada año de experiencia laboral o profesional acreditada.
- c) Dentro del límite señalado en el apartado a) anterior, serán objeto de reconocimiento las “prácticas en empresas” realizadas con arreglo a convenios suscritos por la Universidad de Málaga dentro del Programa de Cooperación Educativa regulado en el Real Decreto 1497/1981, computándose un crédito por cada 25 horas de dichas prácticas realizadas siempre que se haya obtenido un nivel satisfactorio en la evaluación total realizada dentro de la empresa.
- d) No podrá incorporarse puntuación a los créditos computados.

**Artículo 14. Constancia en el expediente académico.**

1. Los estudios, actividades o experiencia laboral o profesional que sean objeto de reconocimiento se harán constar en los respectivos expedientes académicos.
2. Cuando el reconocimiento suponga la convalidación de módulos, materias o asignaturas concretas del respectivo plan de estudios, éstas se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Módulos/Materias/Asignaturas Convalidadas”.
3. Cuando el reconocimiento suponga el cómputo de créditos aplicables a la carga lectiva de optatividad, éstos se harán constar en los respectivos expedientes académicos con la expresión “Créditos Computados”.
4. Tanto cada uno de los “Módulos/Materias/Asignaturas convalidadas” como, en su caso, el conjunto de los “créditos computados” se utilizarán a efectos del cálculo de la nota media del respectivo expediente académico con las calificaciones que, en su caso, determine la Comisión de Reconocimientos en su respectivo informe, a la vista de las calificaciones obtenidas por el interesado en el conjunto de créditos/asignaturas que originan el reconocimiento. No obstante, en aquellos casos en que resulte de aplicación automática la correspondiente “tabla de reconocimiento”, la determinación de las calificaciones a computar corresponderá al respectivo Presidente de la citada Comisión, a la vista de las calificaciones obtenidas por los interesados y de acuerdo con las previsiones de la citada “tabla”.

**TÍTULO IV**

**Disposiciones reguladoras de la transferencia de créditos**

**Artículo 15. Ámbito de aplicación.**

A los efectos de la presente normativa, se entiende por transferencia de créditos la constancia en el expediente académico de cualquier estudiante de la Universidad de Málaga, correspondiente a un título de Graduado/a, de la totalidad de los créditos obtenidos por dicho estudiante en enseñanzas universitarias oficiales de la correspondiente ordenación establecida por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, y que no han conducido a la obtención de un título oficial.

**Artículo 16. Procedimiento.**

1. El procedimiento administrativo para la transferencia de créditos se iniciará a solicitud del interesado, dirigida al Sr. Decano/Director del respectivo Centro.
2. Si los créditos cuya transferencia se solicita han sido cursados en otro centro universitario, la acreditación documental de los créditos cuya transferencia se solicita deberá efectuarse mediante certificación académica oficial por traslado de expediente, emitida por las autoridades académicas y administrativas de dicho centro.

**Artículo 17. Constancia en el expediente académico.**

Todos los créditos transferidos serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1002/2010 de 5 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las Universidades del Suplemento Europeo al Título.

**DISPOSICIONES ADICIONALES****Disposición Adicional Primera. Enseñanzas conjuntas.**

En el supuesto de enseñanzas conjuntas conducentes a un único título oficial de Graduado o Máster Universitario, a las que se refiere el art. 3.4 del Real Decreto 1393/2007, resultará de aplicación lo dispuesto en materia de reconocimientos y transferencias en el convenio de colaboración específico suscrito entre las universidades implicadas.

**Disposición Adicional Segunda: Colaboración para el reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior.**

La aplicación de los previsiones del Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, se efectuarán conforme a lo que se establezca en los respectivos convenios de colaboración a que dicha norma se refiere.

**Disposición Adicional Tercera. Regulaciones específicas.**

Los reconocimientos de estudios universitarios, españoles o extranjeros, alegados a efectos del ingreso en títulos oficiales de Graduado previsto en los artículos 56 y 57 del Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, se regularán por las normas específicas reguladoras del correspondiente procedimiento de ingreso.

Los reconocimientos de créditos correspondientes a enseñanzas cursadas en centros extranjeros de educación superior se ajustarán a las previsiones del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior, y sus modificaciones posteriores; y con carácter supletorio por las presentes normas.

Los reconocimientos de créditos por la realización de estudios en el marco de programas o convenios de movilidad nacional o internacional, se ajustarán a lo dispuesto en las Normas reguladoras de la Movilidad Estudiantil, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en su sesión del 6 de mayo de 2005.

**Disposición Adicional Cuarta. Referencias de género.**

Todos los preceptos de esta norma que utilizan la forma del masculino genérico se entenderán aplicables a personas de ambos sexos

**DISPOSICIONES TRANSITORIAS****Disposición Transitoria. Régimen aplicable a estudios de Doctorado.**

Durante el período de vigencia de los períodos de formación correspondientes a Programas de Doctorado regulados por el Real Decreto 1393/2007, los reconocimientos aplicables a efectos de la superación de dichos períodos se realizarán conforme a las previsiones de las presentes normas relativas a los títulos de Máster Universitario.

**DISPOSICIÓN DEROGATORIA****Disposición Derogatoria.**

Quedan derogadas las "Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Grado" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 31 de octubre de 2008.

Quedan derogadas las "Normas reguladoras del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en estudios de Máster" aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga en sesión celebrada el día 30 de marzo de 2009.

**DISPOSICIONES FINALES**



**Disposición Final Primera. Habilitación para desarrollo normativo**

La Secretaría General de la Universidad de Málaga dictará las instrucciones de carácter procedimental para el efectivo cumplimiento de las presentes normas.

**Disposición Final Segunda. Entrada en vigor.**

Las presentes normas entrarán en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

**4.5.- COMPLEMENTOS FORMATIVOS PARA MÁSTER –en su caso-**

Los posibles complementos de formación cursados por cada estudiante serán establecidos por la Comisión Académica del Máster en función de la formación acreditada por el estudiante, de acuerdo con los requisitos de acceso y criterios de admisión especificados en el apartado 4.2 de la presente memoria.

Estos complementos de formación consistirán en asignaturas del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, tomado como referencia en el diseño del plan de estudios del presente Máster, de forma que tras su realización se complemente la formación del estudiante para acreditar las competencias correspondientes a los módulos de formación básica, común a la rama y tecnología específica de dicha titulación.

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

#### 5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA Y, EN SU CASO ESPECIALIDAD

##### Cuadro de Distribución de créditos para la Especialidad *Comunicaciones*

| TIPO DE MATERIA   | CRÉDITOS   |
|---|------------|
| Obligatorias comunes  | 72         |
| Optativas   | 18         |
| Prácticas externas (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias): | 0          |
| Trabajo Fin de Máster (entre 6 y 30 créditos):  | 30         |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):  | <b>120</b> |

##### Cuadro de Distribución de créditos para la Especialidad *Electrónica*

| TIPO DE MATERIA   | CRÉDITOS   |
|---|------------|
| Obligatorias comunes  | 72         |
| Optativas   | 18         |
| Prácticas externas (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias): | 0          |
| Trabajo Fin de Máster (entre 6 y 30 créditos):  | 30         |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):  | <b>120</b> |

##### Cuadro de Distribución de créditos para la Especialidad *Telemática*

| TIPO DE MATERIA   | CRÉDITOS   |
|---|------------|
| Obligatorias comunes  | 72         |
| Optativas   | 18         |
| Prácticas externas (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias): | 0          |
| Trabajo Fin de Máster (entre 6 y 30 créditos):  | 30         |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):  | <b>120</b> |

##### Cuadro de Distribución de créditos para la obtención del título sin especialización

| TIPO DE MATERIA   | CRÉDITOS   |
|---|------------|
| Obligatorias comunes  | 72         |
| Optativas   | 18         |
| Prácticas externas (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias): | 0          |
| Trabajo Fin de Máster (entre 6 y 30 créditos):  | 30         |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):  | <b>120</b> |

#### 5.1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Málaga se ajusta a lo establecido en el siguiente marco normativo:

- R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (modificado posteriormente por el R.D. 861/2010).
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que

se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero.

d) Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

De acuerdo a estas normas, se estructura el plan de estudios en 120 créditos, distribuidos homogéneamente en 4 semestres (S1, S2, S3 y S4) con 30 créditos cada uno. Cada semestre tiene una duración de 20 semanas, de las cuales 15 semanas se corresponden con el período presencial. Por su parte, un crédito se establece como 25 horas de trabajo del estudiante, de las cuales 10 horas se contemplan para el desarrollo de actividades presenciales y 15 horas para actividades no presenciales.

El plan de estudios se ha diseñado utilizando los siguientes niveles descriptivos:

a) Módulo: unidad académica que incluye una o varias materias que constituyen una unidad organizativa dentro del plan de estudios.

b) Materia: unidad académica que incluye una o varias asignaturas que pueden concebirse de manera integrada, de tal forma que constituyen unidades coherentes desde el punto de vista disciplinar.

El plan de estudios oferta 3 especialidades distintas de carácter optativo (Comunicaciones, Electrónica y Telemática), incluyendo todas ellas asignaturas con una orientación investigadora para facilitar la posible incorporación a posteriores Programas de Doctorado.

Los distintos contenidos a impartir se distribuyen en asignaturas de 3 y 6 créditos. Esta división proporciona una alta flexibilidad en el diseño del plan de estudios, pues permite diversificar la oferta de contenidos a la vez que desarrollar asignaturas con distintos enfoques académicos.

### Estructura

El plan de estudios se estructura en 120 créditos distribuidos en 4 semestres (S1, S2, S3 y S4), tal y como se muestra en la siguiente tabla:

| Tipo de materias | Módulo   | Semestre   | Créditos   |            |
|------------------|--|------------|------------|------------|
|                  |  |            | Ofertados  | Exigidos   |
| Obligatorias     | Tecnologías de Telecomunicación                      | S1; S2; S3 | 60         | 60         |
|                  | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | S2; S3     | 12         | 12         |
| Optativas        | Optativos  | S3         | 42         | 18         |
| Obligatorias     | Trabajo Fin de Máster                                | S4         | 30         | 30         |
| <b>TOTAL</b>     |  |            | <b>144</b> | <b>120</b> |

Las materias obligatorias desarrollan los módulos y competencias descritas en la orden CIN/355/2009, con una extensión de 72 créditos, mientras que las materias optativas permiten adaptar el nivel de especialización obtenido en la titulación a las necesidades particulares de cada estudiante, con una extensión de 18 créditos a escoger de una oferta de 42 créditos. Por su parte, el Trabajo Fin de Máster tiene una extensión de 30 créditos, ocupando el último semestre completo de la titulación.

### Módulos, materias y asignaturas

Una mayor concreción de la estructura del plan de estudios se obtiene describiendo la relación

entre los módulos, las materias y las asignaturas del mismo, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

| Módulo   | Materia                        | Asignatura  | Créditos |
|--|--------------------------------|---|----------|
| Tecnologías de Telecomunicación                      | Señales y Comunicaciones       | Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones               | 6        |
|  | Radiocomunicación              | Radiocomunicación y radionavegación                             | 6        |
|  |                                | Subsistemas para radiocomunicación                              | 6        |
|  | Comunicaciones Ópticas         | Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas              | 6        |
|  | Redes de Telecomunicación      | Diseño e integración de redes de comunicaciones                 | 6        |
|  |                                | Gestión de redes y servicios                                    | 6        |
|  | Software de Comunicaciones     | Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia    | 6        |
|  | Sistemas Electrónicos          | Diseño microelectrónico a nivel de sistema                      | 6        |
|  |                                | Diseño de sistemas electrónicos avanzados                       | 6        |
| Instrumentación                                      | Sistemas de instrumentación    | 6   |          |
| Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Ingeniería de Sistemas         | Ingeniería de sistemas basada en modelos                        | 3        |
|  |                                | Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación        | 3        |
|  | Gestión Técnica                | Gestión de proyectos de I+D+i                                   | 3        |
|  |                                | Gestión de proyectos de telecomunicación                        | 3        |
| Optativo Comunicaciones                              | Comunicaciones                 | Planificación y optimización de redes de acceso móvil           | 3        |
|  |                                | Aplicaciones de tratamiento de señal                            | 3        |
|  | Laboratorios de Comunicaciones | Laboratorio de microondas                                       | 3        |
|  |                                | Laboratorio de comunicaciones ópticas                           | 3        |
| Optativo Electrónica                                 | Electrónica                    | Redes de sensores inteligentes                                  | 3        |
|  |                                | Dispositivos biomédicos   | 3        |
|  | Laboratorios de Electrónica    | Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo | 3        |
|  |                                | Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles          | 3        |
| Optativo   | Telemática                     | Técnicas en la Web inteligente                                  | 3        |

|                        |                            |   |            |
|------------------------|----------------------------|---|------------|
| Telemática             |                            | Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles   | 3          |
|                        | Laboratorios de Telemática | Laboratorio de redes de telecomunicación                | 3          |
|                        |                            | Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales | 3          |
| Optativo Investigación | Investigación              | Técnicas de modelado y simulación                       | 3          |
|                        |                            | Diseño de experimentos en la ingeniería                 | 3          |
| Trabajo Fin de Máster  | Trabajo Fin de Máster      | Trabajo Fin de Máster                                   | 30         |
| <b>TOTAL</b>           |                            |   | <b>144</b> |

Los módulos obligatorios se desarrollan según la siguiente estructura:

a) Tecnologías de Telecomunicación: se ha implementado con 10 asignaturas de 6 créditos, pues se considera que forma el núcleo conceptual básico de la titulación y requiere una mayor profundidad descriptiva en sus asignaturas.

b) Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación: se ha implementado con 4 asignaturas de 3 créditos, pues así se puede iniciar al estudiante en un mayor número de aspectos básicos relacionados con dicha disciplina. Es de destacar que en este módulo, las asignaturas “Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación” y “Gestión de proyectos de I+D+i” tienen un claro enfoque orientado a la investigación.

c) Trabajo Fin de Máster: se ha implementado con una extensión de 30 créditos ocupando completamente el último semestre de la titulación, por un lado para permitir una mayor especialización y profundización práctica en la titulación, y por otro para facilitar la movilidad de los estudiantes durante la etapa final de formación al no existir asignaturas en el último semestre de la titulación.

Los módulos optativos se han desarrollado con asignaturas de 3 créditos, con la intención de diversificar los contenidos especializados que el estudiante puede cursar. En este sentido, hay que diferenciar dos tipos de módulos optativos:

a) Específicos: se corresponde con los módulos Optativo Comunicaciones, Optativo Electrónica y Optativo Telemática, los cuales pretenden ofrecer una formación especializada relacionada con las comunicaciones, la electrónica y la telemática respectivamente. Cada uno de estos módulos está compuesto por 4 asignaturas de 3 créditos, donde 2 de estas asignaturas soportan la mayor parte de los conocimientos conceptuales y las otras 2 asignaturas ofrecen un alto componente práctico (identificadas por emplear la denominación de “Laboratorio” en el nombre de la asignatura).

b) Investigación: se corresponde con el módulo Optativo Investigación, el cual pretende por una parte proporcionar una formación de carácter investigador que se considera importante en el desarrollo de la labor del Ingeniero de Telecomunicación, y por otra parte facilitar una posible incorporación a posteriores Programas de Doctorado. Está compuesto por 2 asignaturas de 3 créditos.

### **Especialidades**

En el diseño de la titulación se ha contemplado la oferta de 3 especialidades distintas en función de los módulos optativos cursados por el estudiante, tal y como se muestra en la siguiente tabla:



| Especialidad   | Módulo                  | Créditos  |          |
|----------------|-------------------------|-----------|----------|
|                |                         | Ofertados | Exigidos |
| Comunicaciones | Optativo Comunicaciones | 12        | 12       |
|                | Optativo Investigación  | 6         | 6        |
| Electrónica    | Optativo Electrónica    | 12        | 12       |
|                | Optativo Investigación  | 6         | 6        |
| Telemática     | Optativo Telemática     | 12        | 12       |
|                | Optativo Investigación  | 6         | 6        |
| Ninguna        | Cualquiera              | 42        | 18       |

Las distintas especialidades indican un mayor grado de especialización en las disciplinas de Comunicaciones, Electrónica y Telemática, al haber cursado el estudiante todas las asignaturas optativas ofertadas que están relacionadas con las mismas, y también una cierta formación orientada a la investigación, al ser obligatorio cursar el módulo Optativo Investigación.

Es importante destacar que la obtención de cualquier especialidad es siempre voluntaria, dejando al alumno la decisión de cursar libremente 6 de las 14 asignaturas optativas ofertadas si así lo considera adecuado para su formación, aunque en tal caso no obtendrá ninguna especialidad al finalizar la titulación.

Por último, se describen a continuación las posibles competencias optativas a adquirir por los estudiantes en función de las asignaturas cursadas:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>C. Optativa 01 (OP-01):</b> | Comprender y aplicar técnicas de tiempo real en dispositivos móviles.   |
| <b>C. Optativa 02 (OP-02):</b> | Capacidad para realizar diseños experimentales, así como analizar e interpretar sus resultados.   |
| <b>C. Optativa 03 (OP-03):</b> | Conocer los dispositivos biomédicos más importantes, su tecnología de fabricación, sus fundamentos de funcionamiento, protocolos de integración de información y posibilidades de las TIC para la monitorización de la salud y la asistencia sanitaria. |
| <b>C. Optativa 04 (OP-04):</b> | Capacidad para usar herramientas CAD específicas para el análisis de subsistemas de microondas y de ondas milimétricas, así como para realizar medidas propias de la ingeniería de microondas.  |
| <b>C. Optativa 05 (OP-05):</b> | Capacidad para integrar fuentes de alimentación basadas en recolectores microenergéticos en sistemas electrónicos de ultra bajo consumo.  |
| <b>C. Optativa 06 (OP-06):</b> | Capacidad para diseñar, ejecutar, probar y documentar una red básica de nodos sensores con conexiones inalámbricas heterogéneas   |

### Organización temporal

#### Módulos

La organización temporal de los módulos del plan de estudios a lo largo de los distintos semestres es la que se muestra en la siguiente tabla:

| Semestre | Módulo | Tipo de materias | Créditos  |          |
|----------|--------|------------------|-----------|----------|
|          |        |                  | Ofertados | Exigidos |

|              |  |              |            |            |
|--------------|--|--------------|------------|------------|
| S1           | Tecnologías de Telecomunicación                      | Obligatorias | 30         | 30         |
| S2           | Tecnologías de Telecomunicación                      | Obligatorias | 24         | 24         |
|              | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Obligatorias | 6          | 6          |
| S3           | Tecnologías de Telecomunicación                      | Obligatorias | 6          | 6          |
|              | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Obligatorias | 6          | 6          |
|              | Optativos  | Optativas    | 42         | 18         |
| S4           | Trabajo Fin de Máster                                | Obligatorias | 30         | 30         |
| <b>TOTAL</b> |  |              | <b>144</b> | <b>120</b> |

En el diseño del plan de estudios se ha realizado una distribución temporal de especialización progresiva en los contenidos impartidos, de forma que al principio se adquieren los conocimientos conceptuales básicos de los módulos Tecnologías de Telecomunicación y Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación, necesarios para afrontar posteriormente los conocimientos más avanzados de los módulos optativos, y finalizando con la puesta en escena de todos los conocimientos adquiridos en el Trabajo Fin de Máster.

#### Asignaturas

Una mayor concreción de la organización temporal del plan de estudios se obtiene describiendo la distribución de las distintas asignaturas a lo largo de los distintos semestres, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

| Semestre | Asignatura   | Tipo        | Créditos |
|----------|--|-------------|----------|
| S1       | Diseño e integración de redes de comunicaciones    | Obligatoria | 6        |
|          | Diseño microelectrónico a nivel de sistema         | Obligatoria | 6        |
|          | Sistemas de instrumentación                        | Obligatoria | 6        |
|          | Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas | Obligatoria | 6        |

|   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
|   | Subsistemas para radiocomunicación                       | Obligatoria  | 6           |
| S2  | Diseño de sistemas electrónicos avanzados                | Obligatoria  | 6           |
|   | Gestión de redes y servicios                             | Obligatoria  | 6           |
|   | Radiocomunicación y radionavegación                      | Obligatoria  | 6           |
|   | Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones        | Obligatoria  | 6           |
|   | Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación | Obligatoria  | 3           |
|   | Ingeniería de sistemas basada en modelos                 | Obligatoria  | 3           |
|   | S3   | Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia | Obligatoria |
| Gestión de proyectos de I+D+i                                   |  | Obligatoria  | 3           |
| Gestión de proyectos de telecomunicación                        |  | Obligatoria  | 3           |
| Aplicaciones de tratamiento de señal                            |  | Optativa   | 3           |
| Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles           |  | Optativa   | 3           |
| Diseño de experimentos en la ingeniería                         |  | Optativa   | 3           |
| Dispositivos biomédicos   |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles          |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de comunicaciones ópticas                           |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales         |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de microondas                                       |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de redes de telecomunicación                        |  | Optativa   | 3           |
| Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo |  | Optativa   | 3           |
| Planificación y optimización de redes de acceso móvil           |  | Optativa   | 3           |
| Redes de sensores inteligentes                                  | Optativa   | 3  |             |

|    |                                   |             |    |
|----|-----------------------------------|-------------|----|
|    | Técnicas de modelado y simulación | Optativa    | 3  |
|    | Técnicas en la Web inteligente    | Optativa    | 3  |
| S4 | Trabajo Fin de Máster             | Obligatoria | 30 |

La distribución temporal de las asignaturas se ha diseñado de tal forma que, en primer lugar, no se encuentren en el mismo semestre asignaturas excesivamente relacionadas con contenidos complementarios, y en segundo lugar, que se impartan con anterioridad aquellas asignaturas sobre las que se apoyan otras asignaturas posteriores. Mención aparte requiere el diseño de las asignaturas optativas, donde se ha ofertado un amplio conjunto con diversos contenidos especializados de forma que todas ellas se complementen adecuadamente.

#### 5.1.2.1.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

##### A) Plan/acciones de movilidad específicas para el título de Máster:

El Servicio de Relaciones Internacionales y Cooperación de la Universidad de Málaga, junto con la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, gestionan los programas de intercambio estudiantil con universidades extranjeras, y ofrecen información a todos aquellos alumnos extranjeros que quieran cursar sus estudios en la Universidad de Málaga.

##### Normativa

Las Normas reguladoras de la movilidad estudiantil en la Universidad de Málaga establecen los requisitos y procedimientos, tanto académicos como administrativos, para realizar la planificación y gestión del intercambio de estudiantes entre la Universidad de Málaga y otras universidades dentro y fuera del ámbito nacional y de la Unión Europea con las que se haya suscrito el correspondiente programa o convenio de movilidad recíproca.

Adicionalmente, el Reglamento de régimen interno de la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga articula el funcionamiento de la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, máximo órgano responsable de la planificación y gestión de la movilidad estudiantil.

Por último, los procedimientos PC08 (Gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados) y PC09 (Gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos) del Sistema de Garantía de Calidad de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga se encargan de gestionar el sistema de movilidad estudiantil del Centro.

##### Organigrama

La gestión de la movilidad estudiantil en la Universidad de Málaga se gestiona en dos niveles:

a) Universidad de Málaga: a través de la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, formada por:

- El/la Rector/a, o Vicerrector/a en quien delegue, que actuará como Presidente/a.
- Los Vicerrectores y Directores de Secretariado con responsabilidad en materia de programas de movilidad.
- Los Coordinadores de Relaciones Internacionales y Movilidad de los respectivos centros.
- Dos profesores de reconocido prestigio en materia de relaciones internacionales, designados por el Consejo de Gobierno a propuesta del/de la Rector/a.
- Un miembro del Personal de Administración y Servicios, a elegir por y entre los representantes del Personal de Administración y Servicios en el Consejo de Gobierno.

- Un miembro del Personal de Administración y Servicios, que desempeñe tareas administrativas en materia de cooperación y movilidad internacional, designado por el/la Rector/a.
- Un alumno, a elegir por y entre los representantes de los alumnos en el Consejo de Gobierno.
- Un/a Secretario/a.

b) Centro: a través de la Subcomisión de Relaciones Internacionales del Centro, formada por:

- El/la Decano/a o Director/a, o Vicedecano/a o Subdirector/a en quien delegue, que actuará como Presidente/a.
- Los Coordinadores Académicos de cada una de las titulaciones impartidas en el Centro.
- El Coordinador de Relaciones Internacionales y Movilidad del Centro.
- Un miembro del Personal de Administración y Servicios, a elegir por y entre los representantes del Personal de Administración y Servicios en la Junta de Centro.
- Un alumno, a elegir por y entre los representantes de los alumnos en la Junta de Centro.
- Un/a Secretario/a.

El Coordinador de Relaciones Internacionales y Movilidad del Centro, representante del mismo en la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, será designado por el respectivo Decano/Director, y su principal función será la de la organización de los Coordinadores Académicos del Centro.

Los Coordinadores Académicos del Centro serán nombrados por el Decano/Director del respectivo Centro, oído el Coordinador de Relaciones Internacionales y Movilidad de dicho Centro, y su principal función será el asesoramiento académico y seguimiento de los estudiantes de movilidad.

### **Funciones**

Como parte del procedimiento de planificación y gestión del intercambio estudiantil fijado en la normativa, la E.T.S.I. de Telecomunicación proporciona soporte académico a todos aquellos estudiantes que acceden a otras universidades o que provienen de otras universidades en régimen de intercambio, a través de los Coordinadores Académicos de la Subcomisión de Relaciones Internacionales de la E.T.S.I. de Telecomunicación.

### **Plan de movilidad**

La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga concibe el sistema de movilidad estudiantil como un plan integral de formación disponible para los estudiantes. En este sentido, participa en los siguientes programas de movilidad:

#### SICUE

El Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE) es un programa de movilidad nacional de estudiantes universitarios, que posibilita realizar un periodo de estudios en otra universidad española, con garantías de reconocimiento académico y aprovechamiento de los estudios realizados. Está destinado a estudiantes matriculados en las universidades españolas que cursen estudios para la obtención de títulos oficiales de Diplomado, Ingeniero o Arquitecto Técnico, los de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, así como los de las enseñanzas de Grado.

#### Erasmus/ISEP/PIME

El programa Erasmus tiene como objetivo atender las necesidades de enseñanza y aprendizaje de todos los participantes en Educación Superior, cualquiera que sea la duración de la titulación, en el marco de la Unión Europea.



El programa ISEP es una red formada por 275 instituciones de enseñanza superior en unos 39 países de todo el mundo. En Estados Unidos, área geográfica en la que la Universidad de Málaga centra sus intercambios, existen más de 100 instituciones de enseñanza superior elegibles para realizar un período de estudios de grado y posgrado (doctorados y master) en la mayoría de las áreas de estudio.

El proyecto HALIADES del programa PIME está destinado para la movilidad de estudiantes de grado entre la UMA e Iberoamérica.

#### Erasmus Prácticas

El programa Erasmus Prácticas permite a estudiantes próximos a la finalización de su formación efectuar prácticas en empresas de la Unión Europea durante un periodo limitado. Dichas prácticas se reconocen en el centro de origen como créditos que se incorporan al expediente del alumno.

#### Erasmus Mundus

El programa Erasmus Mundus ofrece becas de intercambio con países no pertenecientes a la Unión Europea para desarrollar estudios de posgrado de forma conjunta. A través de convocatorias altamente competitivas, Erasmus Mundus pretende preparar a sus participantes, tanto europeos como de otros países, para vivir en una sociedad global, basada en el conocimiento.

La E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga participa en el proyecto Thelxinoe, que se centra en el área de Smart Cities, incluyendo tecnologías base como Comunicaciones Inalámbricas, Redes de Sensores, Inteligencia Ambiental, etc.

#### **Convenios suscritos**

Dentro de los programas de movilidad en los que participa la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga, se han suscrito convenios de movilidad específicos con las siguientes universidades:

##### a) Programa Erasmus:

- Alemania:
  - Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
  - Universität Kassel
  - Universität Ulm
- Austria:
  - FH Joanneum GMBH
- Dinamarca:
  - Aalborg Universitet
- Eslovenia:
  - University of Ljubljana
- Finlandia:
  - Mikkelin Ammattikorkeakoulu
- Francia:
  - Université des Sciences et Technologies de Lille
- Hungría:
  - Óbuda University
- Italia:
  - Politecnico di Milano
  - Università degli Studi di Pisa
  - Università degli Studi di la Sapienza
  - Università degli Studi di Udine
- Polonia:
  - Wroclaw University of Technology
- República Checa:



Masaryk University of Brno

- Rumanía:  
Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti

b) Programa Erasmus Mundus:

- Alemania:  
Dresden University of Technology
- Australia:  
La Trobe University  
The University of Newcastle  
University of Wollongong
- Eslovaquia:  
Technical University of Kosice
- Francia:  
Université Montpellier 2 Sciences et Techniques
- Grecia:  
Harokopio University of Athens
- Nueva Zelanda:  
Victoria University of Wellington
- Polonia:  
Wroclaw University of Technology

c) Programa PIME:

- Argentina:  
Universidad Nacional de Córdoba
- México:  
Universidad Autónoma Nacional de México

**B) Reconocimiento académico de las actividades académicas realizadas por los estudiantes de la Universidad de Málaga enviados a universidades socias.**

Corresponde a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga establecer la equivalencia entre el sistema de valoración de créditos aplicable en dicha universidad y el correspondiente a las universidades asociadas a un determinado programa, o firmantes de un convenio concreto; así como entre los respectivos sistemas de calificaciones.

Corresponde a la Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga establecer, para cada uno de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional impartidos en el respectivo centro, guías o catálogos informativos con la valoración de cada una de las asignaturas que integran los respectivos planes de estudios, expresada en términos de créditos según el régimen de equivalencia establecida al respecto por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga para el programa o convenio de movilidad de que se trate

La Subcomisión de Relaciones Internacionales de cada uno de los centros de la Universidad de Málaga, a propuesta de los respectivos Coordinadores de Relaciones Internacionales y de Movilidad del Centro, elaborar la "Tabla de Reconocimiento" entre las asignaturas correspondientes a cada una de las titulaciones impartidas en el respectivo centro, y las asignaturas impartidas en la universidad de destino asociada, o con la que se ha suscrito un convenio específico de colaboración. Para ello deberán utilizarse las diferentes Guías o Catálogos informativos o de reconocimiento disponibles.

La "Tabla de Reconocimiento" deberá ser elaborada y aprobada por la Subcomisión de Relaciones Internacionales del centro en el plazo de un mes, a contar desde la firma del Convenio correspondiente. Para su aplicación efectiva, deberá ser aprobada posteriormente por las respectivas Comisiones de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias.

Los reconocimientos por la realización de actividades equivalentes (períodos de prácticas en

empresas, trabajos académicos dirigidos, etc...) realizados en el marco de programas o convenios de movilidad, serán resueltos por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del respectivo centro de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente y en el respectivo plan de estudios, haciéndose constar en el expediente del respectivo estudiante las actividades o materias con, en su caso, sus correspondientes calificaciones, que han originado dicho reconocimiento de créditos.

### **Reconocimiento posterior de estudios realizados. Procedimiento**

Una vez finalizada su estancia en la universidad de destino, el estudiante deberá solicitar del órgano competente en dicha universidad la expedición de una certificación académica, para su constancia personal, acreditativa de los estudios realizados, con indicación de la denominación de las correspondientes asignaturas o actividades, los créditos obtenidos y la calificación alcanzada, todo ello de acuerdo con los términos previstos en el respectivo programa o convenio de movilidad.

Asimismo, el citado órgano competente remitirá un ejemplar de dicha certificación académica al Vicerrectorado competente de la Universidad de Málaga, para su constancia oficial. Dicha certificación será posteriormente remitida al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, para su traslado al respectivo coordinador académico a efectos de la cumplimentación del "Acta de Reconocimiento Académico", y posteriormente, tras su correspondiente comprobación recabará la preceptiva firma del Presidente de la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias, y trasladará el acta a la Secretaría de dicho centro a efectos de su correspondiente constancia en el expediente académico del alumno, previa solicitud de éste.

El "Acta de Reconocimiento Académico" establecerá las calificaciones, correspondientes al sistema universitario español, que procede incorporar al expediente académico del respectivo estudiante, en las asignaturas reconocidas, como resultado del proceso de adecuación de las calificaciones obtenidas en la universidad de origen. Las mencionadas calificaciones se imputarán de oficio en dicho expediente en la primera convocatoria ordinaria del respectivo curso académico.

En ningún caso será posible el reconocimiento, mediante el procedimiento de movilidad estudiantil previsto en las presentes normas, de un número de créditos superior al 40% de la carga lectiva global del respectivo título, a excepción de los convenios cuya finalidad sea la obtención de más de una titulación por el estudiante.

## **5.2.2. Planificación y Gestión de Estudiantes Propios y de Acogida.**

### **1. Convenios**

#### **Formalización de los convenios.**

Corresponderá a la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga supervisar el contenido de los programas o convenios de movilidad a suscribir por dicha universidad, así como velar por el cumplimiento de todos los requisitos procedimentales exigidos para su elaboración.

La formalización de los correspondientes convenios reguladores de la movilidad estudiantil se ajustará al régimen general vigente en la materia en la Universidad de Málaga.

#### **Relación de convenios**

- Acuerdos Bilaterales Erasmus (anexo I, por centros)
- Convenios de movilidad con Iberoamérica (en el anexo II se especifican la oferta docente por titulaciones en cada una de las universidades socias).

A continuación se presenta la relación de Universidades Iberoamericanas con las que tenemos convenios para el intercambio de estudiantes:

| UNIVERSIDAD   |
|---|
| Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), México |
| Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) México                            |
| Universidad de Colima, México   |



|   |
|---|
| Universidad Autónoma de Guadalajara, México                               |
| Universidad Autónoma de Aguascalientes México                             |
| Universidad de Guanajuato, México   |
| Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México |
| La Salle, Cancún, México  |
| Universidad del Noroeste, México  |
| Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina                         |
| Universidad Mayor, Chile  |
| Universidad de Santo Tomás, Chile   |
| Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Perú                     |
| Universidad de Puerto Rico Cayey  |
| Universidad del Pacífico, Chile   |
| Universidad de Concepción, Chile  |
| Universidad Autónoma de Yucatán, México                                   |
| Universidad Autónoma del Estado de México                                 |
| Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia                              |
| Universidad EAFIT, Colombia   |
| Universidad de Casa Grande, Ecuador                                       |
| Universidades Sete de Setembro, Brasil                                    |

Relación de convenios de intercambio con universidades norteamericanas para la movilidad estudiantil:

- **Convenios de movilidad con Norteamérica:**  
(pueden participar todas las titulaciones)

|   |  |
|---|--|
| Miami State University                        | EE.UU.                                   |
| Camosun College                               | CANADÁ                                   |
| University of Montreal                        | CANADÁ                                   |
| University o Guelph                           | CANADÁ                                   |
| Wilfrid Laurier University                    | CANADÁ                                   |
| Dalhousie University                          | CANADÁ                                   |
| University of Regina                          | CANADÁ                                   |
| Convenio marco general                        |  |
| University of Calgary                         | CANADÁ                                   |
| International Student Exchange Program (ISEP) | EE.UU. y resto de mundo (ISEP-E /ISEP-I) |
| Georgia State University                      | EE.UU.                                   |
| Dickinson College Carlisle                    | EE.UU.                                   |

El curso pasado se inició el programa de prácticas internacionales dentro del marco de Erasmus. Cada año negociamos la firma de nuevos convenios para este fin. A continuación presentamos la relación de convenios con instituciones y empresas extranjeras para la realización de prácticas internacionales vigentes al momento actual:

- **Convenios para prácticas internacionales :**

| CENTRO/FACULTAD     | TITULACION                  | INSTITUCIÓN SOCIA                                   |
|---------------------|-----------------------------|---|
| Filosofía y Letras  | Traducción e interpretación | Lycée Jeanne d'Arc (Francia)                        |
| Filosofía y Letras  | Traducción e interpretación | Imprimatur (Reino Unido)<br>(Empresa de Traducción) |
|                     | Diseño Industrial           | GSM (EUROPE) PTY, Ltd<br>(Francia)                  |
| Filosofía y Letras  | Traducción e interpretación | TWENGA (Francia)                                    |
| ESITelecomunicación | Telecomunicación            | GERMAN AEROSPACE<br>CENTER (DLR). (Alemania)        |

|                        |                     |  |
|------------------------|---------------------|--|
| Ciencias               | Biología.           | LIMNOLOGISCHE STATION<br>DER TECHNISHEN<br>UNIVERSITÄT MÜNCHEN-<br>(Francia) |
| Ciencias               | Biología            | SEA WATCH FOUNDATION<br>(Reino Unido)  |
| E.T.S.I.Telecomunicac. | I.T.S. Telecomunic. | Merlim System<br>(Empresa de<br>Telecomunicaciones)                          |

## 2. Procedimientos para la organización de la movilidad basados en la Normas reguladoras de la movilidad

### 2.A. Alumnos recibidos procedentes de universidades socias

#### **Convocatoria.**

El Vicerrectorado competente, a través de la página web de la Universidad de Málaga, procederá, de acuerdo con lo dispuesto en los respectivos programas o convenios de movilidad, a efectuar la convocatoria para la recepción de solicitudes de admisión de estudiantes. En dicha convocatoria se indicarán las asignaturas ofertadas, los plazos de solicitud, los requisitos exigidos en su caso, y el modelo de petición que podrá ser tramitado de forma telemática.

Las solicitudes deberán indicar las asignaturas ofertadas por la Universidad de Málaga que el estudiante desea cursar dentro del correspondiente programa de movilidad, teniendo en cuenta que los estudios a realizar deberán corresponder, al menos en un 60%, al área (o área afín) correspondiente al respectivo programa o convenio de intercambio, a excepción de aquellos en los que no se especifique área alguna o se establezcan varias (por ejemplo: programas bilaterales o ISEP).

En todo caso, será condición necesaria para atender las solicitudes que éstas cuenten con el visto bueno del órgano competente de la universidad de origen, de acuerdo con las previsiones del respectivo programa o convenio de movilidad.

#### **Resolución de solicitudes.**

El Vicerrectorado competente, de acuerdo con las previsiones al respecto del correspondiente programa o convenio, y de los criterios establecidos por la Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad de Málaga, resolverá las solicitudes de admisión formuladas dentro de su plazo reglamentario por estudiantes de otras universidades que desean visitar la Universidad de Málaga en régimen de intercambio.

El Vicerrectorado de competente notificará a los solicitantes, y a sus respectivas universidades, la resolución adoptada; y en aquellos casos en que se acceda a lo solicitado, se les remitirá su "carta de aceptación", a efectos de obtención, en su caso, del correspondiente visado de su pasaporte, y se les facilitará toda la información necesaria al respecto: fechas de inicio de los estudios, datos de contacto (personas, direcciones, teléfonos, e-mail, fax, ...), procedimiento a seguir en su incorporación a la Universidad de Málaga, documentación que deberán aportar, información general sobre la Universidad de Málaga,

#### **Inscripción.**

La inscripción de los estudiantes que acceden a la Universidad de Málaga en régimen de intercambio se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1º) Recepción en el Vicerrectorado competente, donde se les asignará un coordinador académico y se les entrega el documento acreditativo de su incorporación a la Universidad de Málaga.
- 2º) Reunión con el respectivo coordinador académico para confirmar las asignaturas a cursar en la Universidad de Málaga, de acuerdo con la solicitud de admisión efectuada

en su momento por el estudiante.

- 3º) Matriculación en las correspondientes dependencias administrativas del Vicerrectorado competente, en las asignaturas seleccionadas, y obtención de la correspondiente acreditación (documento oficial de matriculación y carné de estudiante).
- 4º) Reunión, en su caso, con el coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, o centros, para la asignación de grupos de docencia e información sobre demás aspectos organizativos de régimen interno del respectivo centro.

#### **Derechos.**

Los estudiantes no vendrán obligados al pago de precios públicos por la prestación de servicios docentes y administrativos, a excepción de aquellos programas o convenios en que se establezca lo contrario.

Los estudiantes disfrutarán de los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes que cursan estudios conducentes a títulos oficiales de la Universidad de Málaga, a excepción de la posibilidad de participar en procesos para la elección de representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno de la Universidad de Málaga, y de las prestaciones de seguro escolar, que quedarán sujetas a lo dispuesto en la normativa española vigente en la materia.

#### **Certificación de los estudios realizados.**

El Vicerrectorado competente remitirá a los profesores responsables de las asignaturas cursadas por alumnos en régimen de intercambio, a través de sus respectivos Departamentos, actas específicas en las que hacer constar las calificaciones obtenidas por dichos alumnos de acuerdo con el sistema general de calificaciones aplicable en la Universidad de Málaga.

Los citados profesores remitirán al Vicerrectorado competente las mencionadas actas debidamente cumplimentadas, en el plazo más breve posible desde que se produzca la correspondiente evaluación, al objeto de que se proceda, desde dicho Vicerrectorado, a la expedición de las certificaciones académicas específicas, de acuerdo con los requerimientos formales de los respectivos programas o convenios, tras efectuar las conversiones que resulten procedentes.

El Vicerrectorado competente remitirá las citadas certificaciones académicas específicas, debidamente cumplimentadas, tanto a los respectivos estudiantes como a los órganos competentes de sus universidades de origen.

### **2.B. Alumnos de la UMA**

#### **Compromiso previo de reconocimiento de estudios.**

Los alumnos que resulten seleccionados para participar en un programa o convenio de movilidad deberán, con carácter previo a dicha participación, y contando con el asesoramiento de su respectivo coordinador académico, formalizar un documento en el que se indicarán las asignaturas que van a cursar en la universidad de destino, así como las asignaturas correspondientes al plan de estudios que vienen cursando en la Universidad de Málaga, cuyo reconocimiento desean obtener como consecuencia de la superación de aquéllas.

La determinación de la mencionada solicitud de reconocimiento se efectuará, en su caso, con arreglo a lo dispuesto en la respectiva "Tabla de Reconocimiento" aprobada por la correspondiente Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias; o, en su defecto, por los criterios de carácter general establecidos al respecto por la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias del centro de la Universidad de Málaga en el que se encuentre inscrito el estudiante.

El coordinador académico remitirá al coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro, las correspondientes propuestas de reconocimientos previos de estudios, y sus posibles modificaciones, al objeto de supervisar su adecuación a la "Tabla de Reconocimiento" de los estudios correspondientes, y en su caso interesar las modificaciones necesarias.

El coordinador de relaciones internacionales y movilidad del respectivo centro una vez determinada la adecuación de la propuesta previa de reconocimiento de estudios, la remitirá al Vicerrectorado competente para su posterior traslado al órgano responsable de la universidad de destino, para su conocimiento y a efectos de confirmar la aceptación del estudiante para cursar las asignaturas propuestas.

5. El mencionado documento adquirirá carácter definitivo cuando se encuentre firmado por el alumno, el coordinador académico, y el Presidente de la citada Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (como muestra del citado reconocimiento); quedando, evidentemente, condicionado a la efectiva realización de los estudios tras su aceptación por la universidad de origen. En tal sentido, cualquier modificación que se produzca en el mismo deberá ser objeto de autorización expresa por el respectivo coordinador académico (a efectos de su adecuación al contenido del programa o convenio) y por la Comisión de Convalidaciones, Adaptaciones y Equivalencias (a efectos de su reconocimiento académico).

### **1. Calidad de las prácticas externas internacionales**

El Coordinador de Relaciones Internacionales del Centro: Firma del acuerdo de formación (Análisis previo de la oferta y firma del acuerdo de formación para el reconocimiento de las prácticas)

La Empresa receptora- Firma del convenio bilateral con la UMA y del Acuerdo de formación y compromiso de calidad.

La gestión del programa íntegramente se realizará desde el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, aunque una vez seleccionados y previamente a la incorporación a la empresa, estos deberán obligatoriamente recibir una orientación previa y esta se realizará a través del Servicio de Orientación y Empleo del Vicerrectorado Universidad-Empresa, de la UMA.

El alumno deberá presentar un informe final, utilizando los formularios oficiales, en los 30 días posteriores a la finalización de las prácticas con objeto de valorar en cada uno de los participantes los resultados en el plano personal y profesional de su participación en el programa de prácticas.

El alumno se compromete además a presentar, en el plazo de un mes, una vez finalizado el periodo de prácticas:

- Certificado de empresa. que deberá ser firmado y sellado por el tutor de la organización de acogida, reflejando la fecha exacta de llegada y salida del estudiante. El cumplimiento de este requisito es imprescindible para la justificación del período real de estancia y la percepción de la ayuda.
- Billeto de avión original cancelado del período de prácticas.

### **Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad**

#### **2. Calidad de la movilidad**

Tras la finalización de la movilidad el alumno presentará un informe sobre dicha movilidad.

En caso de estancia teórica se comprobará el aprovechamiento de la estancia atendiendo a los resultados académicos obtenidos en la Universidad de destino para el reconocimiento posterior de los estudios realizados.

### **5.1.2.2.- PROCEDIMIENTOS DE COORDINACION DOCENTE HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

La Comisión Académica del Máster será la encargada de ejecutar los mecanismos de coordinación docente necesarios en la titulación, que se establecen de la siguiente forma:

a) Coordinación horizontal: al principio de cada semestre se realizarán distintas reuniones con los profesores implicados en la impartición de las asignaturas dentro del mismo semestre. Estas reuniones servirán para compaginar la temporización de los contenidos impartidos que puedan ser complementarios.

b) Coordinación vertical: al principio de cada curso académico se realizarán distintas reuniones con los profesores implicados en la impartición de las asignaturas dentro del mismo módulo. Estas reuniones servirán para ajustar la distribución de los contenidos tratados en cada asignatura.

## 5.2.- ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

### Estructura general

El esquema del plan de estudios que se propone es el que se muestra en la siguiente tabla:

| Módulo   | Materia                        | Asignatura   | Créditos |
|--|--------------------------------|--|----------|
| Tecnologías de Telecomunicación                      | Señales y Comunicaciones       | Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones            | 6        |
|  | Radiocomunicación              | Radiocomunicación y radionavegación                          | 6        |
|  |                                | Subsistemas para radiocomunicación                           | 6        |
|  | Comunicaciones Ópticas         | Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas           | 6        |
|  | Redes de Telecomunicación      | Diseño e integración de redes de comunicaciones              | 6        |
|  |                                | Gestión de redes y servicios                                 | 6        |
|  | Software de Comunicaciones     | Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia | 6        |
|  | Sistemas Electrónicos          | Diseño microelectrónico a nivel de sistema                   | 6        |
|  |                                | Diseño de sistemas electrónicos avanzados                    | 6        |
| Instrumentación                                      | Sistemas de instrumentación    | 6  |          |
| Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Ingeniería de Sistemas         | Ingeniería de sistemas basada en modelos                     | 3        |
|  |                                | Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación     | 3        |
|  | Gestión Técnica                | Gestión de proyectos de I+D+i                                | 3        |
|  |                                | Gestión de proyectos de telecomunicación                     | 3        |
| Optativo Comunicaciones                              | Comunicaciones                 | Planificación y optimización de redes de acceso móvil        | 3        |
|  |                                | Aplicaciones de tratamiento de señal                         | 3        |
|  | Laboratorios de Comunicaciones | Laboratorio de microondas                                    | 3        |
|  |                                | Laboratorio de comunicaciones ópticas                        | 3        |
| Optativo Electrónica                                 | Electrónica                    | Redes de sensores inteligentes                               | 3        |
|  |                                | Dispositivos biomédicos                                      | 3        |

|                        |                             |   |            |
|------------------------|-----------------------------|---|------------|
|                        | Laboratorios de Electrónica | Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo | 3          |
|                        |                             | Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles          | 3          |
| Optativo Telemática    | Telemática                  | Técnicas en la Web inteligente                                  | 3          |
|                        |                             | Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles           | 3          |
|                        | Laboratorios de Telemática  | Laboratorio de redes de telecomunicación                        | 3          |
|                        |                             | Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales         | 3          |
| Optativo Investigación | Investigación               | Técnicas de modelado y simulación                               | 3          |
|                        |                             | Diseño de experimentos en la ingeniería                         | 3          |
| Trabajo Fin de Máster  | Trabajo Fin de Máster       | Trabajo Fin de Máster   | 30         |
| <b>TOTAL</b>           |                             |   | <b>144</b> |

### Tipos de asignatura

Cada asignatura, en función de su enfoque académico, se estructurará utilizando determinadas metodologías docentes, concretadas en una serie de actividades formativas y sistemas de evaluación. En función del uso de estos parámetros, se distinguen los tipos de asignatura que se describen en la siguiente tabla:

|   | Tipo de asignatura |               |       |             |                       |
|---|--------------------|---------------|-------|-------------|-----------------------|
|   | Teórica            | Procedimental | Mixta | Laboratorio | Trabajo Fin de Máster |
| <b>Actividades formativas presenciales (horas)</b>  |                    |               |       |             |                       |
| Actividades expositivas (Lección magistral, Conferencias, Exposiciones por parte del alumnado...)       | 40                 | 25            | 35    | 18          | 20                    |
| Actividades prácticas en aula docente (Resolución de problemas...)                                      | 20                 | 15            | 10    | 0           | 0                     |
| Actividades prácticas en instalaciones específicas (Prácticas en laboratorio, Prácticas en talleres...) | 0                  | 20            | 15    | 42          | 0                     |
| Seminarios/Talleres de estudio, revisión, debate (Estudio/discusión de casos...)                        | 0                  | 0             | 0     | 0           | 5                     |
| <b>Actividades formativas no presenciales (horas)</b>   |                    |               |       |             |                       |

|  |       |       |       |       |     |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| Actividades prácticas<br>(Resolución de problemas, Realización de diseños, Proyectos...)                             | 25    | 35    | 30    | 40    | 568 |
| Actividades de elaboración de documentos<br>(Elaboración de memorias...)   | 0     | 10    | 5     | 10    | 160 |
| Estudio personal   | 50    | 30    | 40    | 25    | 0   |
| Actividades de evaluación presencial (horas)   |       |       |       |       |     |
| Actividades de evaluación del estudiante<br>(Examen parcial, Realización de trabajos y/o proyectos, Examen final...) | 5     | 10    | 5     | 15    | 2   |
| Actividades de evaluación no presencial (horas)  |       |       |       |       |     |
| Actividades de evaluación del estudiante<br>(Pruebas online...)  | 10    | 5     | 10    | 0     | 0   |
| TOTAL (horas)  |       |       |       |       |     |
| Total actividades presenciales   | 60    | 60    | 60    | 60    | 20  |
| Total actividades no presenciales  | 75    | 75    | 75    | 75    | 728 |
| Total actividades de evaluación  | 15    | 15    | 15    | 15    | 2   |
| Total  | 150   | 150   | 150   | 150   | 750 |
| Sistema de evaluación (%)  |       |       |       |       |     |
| Evaluación final   | 70-80 | 60-70 | 65-75 | 40-50 |     |
| Evaluación continua  | 30-20 | 40-30 | 35-25 | 60-50 |     |

Se presenta a continuación una breve descripción de cada tipo de asignatura:

- a) Teórica: asignatura puramente conceptual, por lo que carece de horas de laboratorio y su evaluación se compone principalmente de la evaluación final.
- b) Procedimental: asignatura con un gran componente práctico, por lo que posee numerosas horas de laboratorio y en su evaluación se valora notablemente la evaluación continua.
- c) Mixta: asignatura con un enfoque híbrido entre las dos anteriores, con unos contenidos considerablemente conceptuales pero incluyendo también prácticas de laboratorio.
- d) Laboratorio: asignatura predominantemente práctica, por lo que posee pocos contenidos conceptuales y un abundante número de horas de laboratorio, sobresaliendo en su evaluación la evaluación continua.

Es importante matizar que la dedicación en horas destinadas a las distintas actividades formativas indicada anteriormente se ha unificado para asignaturas de 6 créditos, por lo que para asignaturas de 3 créditos la dedicación en horas sería la mitad de la indicada.

Se incluye una FICHA DESCRIPTIVA para cada Materia y Asignatura en que se estructura la Titulación en el **ANEXO I**, incluyendo el Trabajo Fin de Máster.

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

#### 6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Las siguientes tablas muestran los datos del personal **adscrito** a la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga durante el curso 2013/2014, el cual está disponible para la impartición de la titulación:

#### Profesorado disponible

| Categoría Académica                             | Total %  | Doctores % | Horas % |
|---|--|------------|---------|
| - Catedráticos de Universidad                   | 7,5  | 100        | 6,3     |
| - Catedráticos de Escuela Universitaria         | 1,9  | 100        | 1,8     |
| - Profesores Titulares de Universidad           | 53,3   | 100        | 48,9    |
| - Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 16,8   | 27,8       | 21,4    |
| - Profesores Contratado Doctor                  | 11,2   | 100        | 14,2    |
| - Otros   | 9,3  | 50         | 7,5     |
| Tipo de vinculación                             | 98 Profesores con vinculación permanente (91,6 %).<br>9 Profesores con vinculación temporal (8,4 %). |            |         |

#### Experiencia docente

| De 5 a 10 años |     | De 10 a 15 años |      | De 15 a 20 años |      | De 20 a 25 años |      | De 25 a 30 años |     | De 30 a 35 años |     |
|----------------|-----|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-----|-----------------|-----|
| Nº Prof.       | %   | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %   | Nº Prof.        | %   |
| 7              | 6,5 | 26              | 24,3 | 36              | 33,6 | 24              | 22,4 | 8               | 7,5 | 2               | 1,9 |

#### Experiencia investigadora

| 1 sexenio |      | 2 sexenios |      | 3 sexenios |      | 4 sexenios |     | 5 sexenios |     | 6 sexenios |     |
|-----------|------|------------|------|------------|------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
| Nº Prof.  | %    | Nº Prof.   | %    | Nº Prof.   | %    | Nº Prof.   | %   | Nº Prof.   | %   | Nº Prof.   | %   |
| 25        | 23,4 | 27         | 25,2 | 11         | 10,3 | 2          | 1,9 | 2          | 1,9 | 0          | 0,0 |

#### Experiencia por categoría

| Categoría Académica                             | Tramos Docencia | Tramos Investigación | Media Años Experiencia |
|---|-----------------|----------------------|------------------------|
| - Catedráticos de Universidad                   | 39              | 30                   | 24,2                   |
| - Catedráticos de Escuela Universitaria         | 12              | 1                    | 37,0                   |
| - Profesores Titulares de Universidad           | 161             | 96                   | 17,5                   |
| - Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 57              | 3                    | 19,6                   |
| - Profesores Contratado Doctor                  |                 |                      | 13,5                   |
| - Otros   |                 |                      | 10,9                   |

De estos datos es interesante destacar:

- Porcentaje de profesores con vinculación permanente (91,6 %).
- Porcentaje de profesores doctores (83,2 %).
- Media de años de experiencia docente (17,6 años).

Las siguientes tablas muestran los datos detallados del personal descrito anteriormente inicialmente **vinculado al Máster**:



### Profesorado disponible

| Categoría Académica                             | Total %  | Doctores % | Horas % |
|---|--|------------|---------|
| - Catedráticos de Universidad                   | 9,8  | 100        | 10,8    |
| - Catedráticos de Escuela Universitaria         | 0  |            | 0,0     |
| - Profesores Titulares de Universidad           | 63,4   | 100        | 64,0    |
| - Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 7,3  | 33,3       | 5,8     |
| - Profesores Contratado Doctor                  | 14,6   | 100        | 14,0    |
| - Otros   | 4,9  | 0          | 5,4     |
| Tipo de vinculación                             | 39 Profesores con vinculación permanente (95,1 %).<br>2 Profesores con vinculación temporal (4,9 %). |            |         |

### Experiencia docente

| De 5 a 10 años |     | De 10 a 15 años |      | De 15 a 20 años |      | De 20 a 25 años |      | De 25 a 30 años |      | De 30 a 35 años |     |
|----------------|-----|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-----|
| Nº Prof.       | %   | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %    | Nº Prof.        | %   |
| 2              | 4,9 | 10              | 24,4 | 11              | 26,8 | 12              | 29,3 | 6               | 14,6 | 0               | 0,0 |

### Experiencia investigadora

| 1 sexenio |      | 2 sexenios |      | 3 sexenios |      | 4 sexenios |     | 5 sexenios |     | 6 sexenios |     |
|-----------|------|------------|------|------------|------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
| Nº Prof.  | %    | Nº Prof.   | %    | Nº Prof.   | %    | Nº Prof.   | %   | Nº Prof.   | %   | Nº Prof.   | %   |
| 10        | 24,4 | 10         | 24,4 | 8          | 19,5 | 0          | 0,0 | 1          | 2,4 | 0          | 0,0 |

### Experiencia por categoría

| Categoría Académica                             | Tramos Docencia | Tramos Investigación | Media Años Experiencia |
|---|-----------------|----------------------|------------------------|
| - Catedráticos de Universidad                   | 19              | 14                   | 24,9                   |
| - Catedráticos de Escuela Universitaria         |                 |                      |                        |
| - Profesores Titulares de Universidad           | 72              | 44                   | 17,9                   |
| - Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 8               | 1                    | 19,9                   |
| - Profesores Contratado Doctor                  |                 |                      | 13,0                   |
| - Otros   |                 |                      | 19                     |

De estos datos es interesante destacar:

- Porcentaje de profesores con vinculación permanente (95,1 %).
- Porcentaje de profesores doctores (90,2 %).
- Media de años de experiencia docente (17,9 años).

Este análisis proporciona una importante garantía de continuidad y calidad a la propuesta que se presenta.

#### 6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)

El personal académico disponible es suficiente para la correcta impartición de la titulación.

#### 6.1.3.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES

En este apartado se detalla el personal de administración y servicios (PAS) que presta sus

servicios en la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga. Todos los datos se han extraído de la Relación de Puestos de Trabajo del Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Málaga:

| Servicio   | Funcionario |           | Laboral  |           |           |           | Total     |
|--|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | A1/A2       | C1        | I        | II        | III       | IV        |           |
| Secretaría   | 1           | 6         |          | -         | -         | -         | 7         |
| Biblioteca   | 2           | 8         |          |           | 8         |           | 18        |
| Laboratorios y Técnicos de apoyo a la docencia e investigación |             |           | 1        | 13        | 6         |           | 20        |
| Conserjería  |             |           |          |           | 1         | 12        | 13        |
| <b>Total</b>   | <b>3</b>    | <b>14</b> | <b>1</b> | <b>13</b> | <b>15</b> | <b>12</b> | <b>58</b> |

Sobre estos datos cabe hacer las siguientes matizaciones:

- Todo el personal está disponible para prestar sus servicios en el Máster, aunque no es posible determinar el número de miembros dedicados de forma exclusiva en la titulación que se propone ya que ésta es común a todas las titulaciones impartidas en el Centro.
- Los únicos miembros del PAS vinculados expresamente con el Centro son los de Secretaría. Los de Biblioteca, Conserjería y Mantenimiento también prestan sus servicios a la E.T.S.I. Informática, la cual comparte el edificio con la Escuela.
- El personal de laboratorio y los técnicos de apoyo a la docencia y a la investigación indicados se corresponde con el personal de los Departamentos que tienen profesores adscritos a la Escuela.

#### 6.1.4.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)

Los recursos humanos disponibles son suficientes para la correcta impartición de la titulación.

#### 6.2.- MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 84 de los Estatutos de la UMA establece que las contrataciones del personal docente e investigador se harán mediante concurso público a las que se les dará la necesaria publicidad. La selección del personal se realiza conforme al Reglamento que regula la contratación mediante concurso público del personal docente e investigador, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UMA el 19 de julio de 2006. Los procedimientos incluyen la solicitud y dotación de plazas, convocatoria de los concursos, bases de la convocatoria y requisitos de los concursantes, gestión de las solicitudes, resolución de admisión de candidatos, formación de comisiones y de abstención, renuncia y recusación de los miembros que la forman, desarrollo del concurso, valoración de méritos, trámite de alegaciones y adjudicación de la plaza y formalización del contrato laboral.

En el art. 4 del citado Reglamento, conforme al art. 84 de los estatutos de la UMA, se establece que las bases de la convocatoria de los concursos garantizarán la igualdad de oportunidades de los candidatos en el proceso selectivo y el respeto a los principios constitucionales de igualdad, mérito y capacidad. De esta forma, la valoración de los méritos se realiza según lo establecido en los Baremos, aprobados por el Consejo de Gobierno de la UMA el 5 de abril de 2006, los cuales se basan exclusivamente en los citados derechos de igualdad, mérito y capacidad.

Asimismo, la disposición adicional 8ª del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que



las Administraciones Públicas están obligadas a respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral y, con esta finalidad, deberán adoptar medidas dirigidas a evitar cualquier tipo de discriminación laboral entre mujeres y hombres, para lo que deberán elaborar y aplicar un plan de igualdad a desarrollar en el convenio colectivo o acuerdo de condiciones de trabajo del personal funcionario que sea aplicable, en los términos previstos en el mismo. En este sentido, se ha creado en la UMA el Vicerrectorado de Bienestar e Igualdad, incluyendo la Unidad y el Observatorio para la Igualdad, cuya función, entre otras, es la de adoptar medidas para garantizar la igualdad de género, plantear actuaciones que faciliten la conciliación de la vida familiar y laboral de los miembros de la comunidad universitaria y promover la plena integración en la comunidad universitaria de personas con discapacidad.

La UMA aprobó en Consejo de Gobierno de 30/04/2008 el procedimiento PE02 (Definición de la política de personal académico).

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

#### 7.1.1. Criterios de accesibilidad.

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

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.

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

- 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 de medidas mínimas sobre accesibilidad 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

#### 7.1.2. Justificación de la adecuación de los medios materiales disponibles

Durante la redacción de la presente memoria, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Málaga da cabida a las titulaciones de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen, Grado en Ingeniería Telemática, Máster en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes, Máster en Telemática y Redes de Telecomunicación, y Programa de Doctorado en Ingeniería de Telecomunicación, y a las titulaciones a extinguir de Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Especialidad Sistemas de Telecomunicación), Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Especialidad Sistemas Electrónicos), e Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Especialidad Sonido e Imagen), con aproximadamente unos 1400 alumnos matriculados. Para el Título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación la actual estructura contempla los siguientes aspectos.

#### Instalaciones docentes

En cuanto a los espacios físicos destinados o relacionados directamente con la docencia, a continuación se detallan las características más relevantes. Estos espacios son de uso exclusivo de la E.T.S.I. de Telecomunicación, salvo la Biblioteca que es compartida con la E.T.S.I. Informática.

#### Aulas

Dispone de 21 aulas con las siguientes características:

- 2 aulas de 226 m<sup>2</sup>, con capacidad para 208 alumnos cada una.
- 9 aulas de 150 m<sup>2</sup>, con capacidad para 112 alumnos cada una.
- 2 aulas de 110 m<sup>2</sup>, con capacidad para 50 alumnos cada una con mobiliario móvil.
- 2 aulas de 50 m<sup>2</sup>, con capacidad para 30 alumnos cada una con mobiliario móvil.
- 1 aulas de 40 m<sup>2</sup>, con capacidad para 20 alumnos cada una con mobiliario móvil.
- 3 aulas de 70 m<sup>2</sup>, con capacidad para 48 alumnos cada una.
- 2 aulas de 60 m<sup>2</sup>, con capacidad para 30 alumnos cada una con mobiliario móvil.

Todas las aulas están equipadas con pantallas de proyección, cañones de vídeo conectados a un ordenador personal con conexión de red ubicado en la mesa del profesor. En las aulas existe cobertura WiFi para la conexión a la red de los estudiantes.

11 de estas aulas tienen un carácter constructivo modular, por lo que resulta muy sencillo (y económicamente viable) su ampliación, reducción o rediseño para adecuarlas a las futuras necesidades de espacio que se deriven de la implantación de nuevas titulaciones. Las aulas indicadas con mobiliario móvil incluyen mesas y sillas no ancladas al suelo, permitiendo al profesor la redistribución de las mismas para organizar actividades de diversa índole, como pueden ser trabajo en grupo u organización de debates empleando una distribución donde todos los estudiantes pueden verse frontalmente.

Junto con estas aulas, el Centro dispone de un laboratorio docente equipado con equipos de red docentes donde se realizan prácticas de los estudiantes de Máster.

#### Laboratorios docentes

Dispone de 13 laboratorios docentes, adscritos a los Departamentos que desarrollan su docencia en el Centro. De este modo, el Departamento de Ingeniería de Comunicaciones cuenta con 7 laboratorios, el Departamento de Tecnología Electrónica con 6 y el Departamento de Matemática Aplicada con 1. Los demás Departamentos implicados en las titulaciones cuentan a su vez con laboratorios docentes, si bien éstos no se encuentran ubicados en las zonas de los edificios administradas por la E.T.S.I. de Telecomunicación. Es importante destacar que, al igual que ocurre con las aulas, los laboratorios son compartidos por las distintas titulaciones y asignaturas.

La descripción, características y funcionalidad de los laboratorios docentes son las siguientes:

##### a) Departamento de Ingeniería de Comunicaciones:

###### - Laboratorio 1.1.1

Numero de puestos: 36. Superficie: 226 m<sup>2</sup>

Dotación (por puesto): instrumentación básica de circuitos y comunicaciones (osciloscopio, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

###### - Laboratorio 1.1.2

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: asociada al vídeo y al tratamiento digital de imágenes. Ordenadores personales. Sistema de producción de vídeo digital.

###### - Laboratorio 1.1.3

El laboratorio 1.1.3 está equipado con instalaciones para actividades relacionadas con la docencia de Imagen y Sonido, incluyendo una cámara acústica anecoica, un estudio de grabación digital y cuatro puestos equipados con equipos de análisis de audio y ordenador personal.

###### - Laboratorio 1.1.4.

Número de Puestos: 24. Superficie: 226 m<sup>2</sup>

Dotación: asociada a la electroacústica y al audio. Ordenadores personales. Cámara anecoica y recinto de grabación digital.

###### - Laboratorio 1.1.5.A

Número de Puestos: 15. Superficie: 75 m<sup>2</sup>

Dotación: Este laboratorio se encuentra equipado con pizarra digital y cañón de video para la impartición de docencia con carácter práctico.

###### - Laboratorio 1.1.5.B

Número de Puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: asociada a las comunicaciones ópticas, la radiocomunicación y las microondas. En este espacio se encuentran analizadores de redes, analizadores de espectro, analizadores de comunicaciones e instrumentación adicional junto con ordenadores personales.

- Laboratorio 1.1.6.

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: asociada a la simulación de redes, redes cableadas e inalámbricas y al tratamiento digital de la señal.

- Laboratorio 2.1.1.

Número de puestos: 36. Superficie: 226 m<sup>2</sup>

Dotación (por puesto): instrumentación básica de circuitos y comunicaciones (osciloscopio, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

b) Departamento de Tecnología Electrónica:

- Laboratorio 1.1.7

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

- Laboratorio 1.1.8

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

- Laboratorio 1.1.9.A

Número de puestos: 12. Superficie: 75 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) para la realización de Trabajos Fin de Estudios.

- Laboratorio 1.1.9.B

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

- Laboratorio 2.1.2

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

- Laboratorio 2.1.3

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal.

- Laboratorio 2.1.4

Número de puestos: 24. Superficie: 150 m<sup>2</sup>

Dotación: instrumentación básica de electrónica (osciloscopio digital, generador de señal, fuente de alimentación y multímetro) y ordenador personal. Equipamiento de electrónica de

potencia.

c) Departamento de Matemáticas:

- Laboratorio de Matemática Aplicada.

Número de puestos: 30.

Dotación: ordenadores personales.

Los laboratorios docentes, con su estructura y capacidad actuales, están perfectamente preparados para asumir la docencia práctica en el marco de la nueva titulación.

#### Biblioteca

La biblioteca se encuentra en el módulo de servicios, ocupando dos plantas del mismo. Los servicios que ofrece la biblioteca se hallan dispuestos en:

- 3 salas de lectura, con 416 puestos en total, distribuidas en dos plantas.
- 4 puntos de consulta al catálogo.
- 2 puntos de servicio de préstamo domiciliario.
- 6 salas de trabajo en grupo.

La biblioteca es un espacio compartido con la E.T.S.I. Informática. La superficie total, sin incluir los despachos administrativos, es de unos 1.500 m<sup>2</sup>.

#### **Instalaciones no docentes**

Los espacios no relacionados directamente con la docencia son los siguientes:

- 72 despachos de profesorado.
- 14 laboratorios de investigación (tercera planta de los módulos 1 y 2).
- Sala de Juntas.
- Dirección.
- Secretaría y gestión económica.
- 6 despachos de usos múltiples (asociaciones estudiantes, etc.).
- 2 salas de Grado.
- Salón de Actos (500 plazas).
- Servicio de Apoyo Tecnológico a la Docencia (SATD).
- Reprografía.
- Conserjería.

Cabe destacar que los cinco últimos son espacios compartidos con la E.T.S.I. Informática.

El Salón de Actos, con capacidad para más de 500 personas, dispone de instalación de megafonía y un proyector de vídeo de alta potencia y resolución de alta definición.

Por otra parte, en la cuarta planta del módulo de servicios, justo encima de la Biblioteca, se encuentran las Salas de grados A y B, con capacidad para 75 y 40 personas, respectivamente. Estas Salas son de disposición indistinta por la E.T.S.I. de Telecomunicación y la E.T.S.I. Informática. Están dotadas de pizarra móvil, cañón de vídeo, ordenador personal y sillas de pala. La función de estas salas es múltiple: celebración de cursos, seminarios, presentaciones, concursos de profesorado, lecturas de tesis doctorales y, principalmente, lectura de Proyectos Fin de Carrera. Esta última función docente es, con diferencia, la que más ocupación supone.

#### Despachos

Con respecto a los despachos de personal docente, se encuentran todos en la segunda planta de los módulos 1 y 2. En total, la E.T.S.I. de Telecomunicación tiene asignados 66 despachos de uso doble y 6 de doble capacidad. La distribución de los despachos por Departamentos es la siguiente:



- Ingeniería de Comunicaciones: 24
- Matemática Aplicada: 24
- Tecnología Electrónica: 19
- Física Aplicada: 5

**7.1.3.- Recursos disponibles para la realización de las prácticas externas en empresas e instituciones distintas a la Universidad de Málaga (a cumplimentar, en su caso, por el Centro encargado de organizar las enseñanzas).**

**7.1.4. Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización**

La Universidad de Málaga 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 60 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 2 Campus actuales: Campus de Teatinos y de El Ejido, junto con los edificios existentes en El Palo, Martiricos, Convento de la Aurora, Rectorado, Parque Tecnológico y el Centro Experimental Grice-Hutchinson. 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 la Unidad de Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto y está dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes el personal propio de la Universidad está distribuido en horarios de mañana y tarde. 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.

La Universidad de Málaga tiene establecido diversos órganos responsables de la revisión, mantenimiento de instalaciones y servicios y adquisición de materiales. El principal responsable es el Vicerrectorado de Infraestructura y Sostenibilidad que está integrado por dos secretariados relacionados con la gestión de los recursos materiales:

- Secretariado de obra y planeamiento (Servicio de conservación y contratación)
- Secretariado de mantenimiento y sostenibilidad (Servicio de mantenimiento).

Las competencias atribuidas a estos órganos de dirección son:

- Planear y supervisar la ejecución de nuevas infraestructuras o de mejora de las existentes.
- Dirigir la gestión de las infraestructuras comunes.
- Adecuar las infraestructuras a las necesidades de la comunidad universitaria.
- Dirigir la gestión del mantenimiento de las infraestructuras.
- Desarrollar los procesos de contratación administrativa de obras.

Este Vicerrectorado tiene establecido un procedimiento denominado gestor de peticiones para tramitar a través de Internet todo tipo de solicitudes de equipamiento y/o mantenimiento.

Este centro forma parte de la relación de edificios de la Universidad y, por tanto, cuenta con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones están incluidas dentro de las unidades mantenidas por la Universidad de Málaga.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

| 8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS | Valor Estimado |
|----------------------------------|----------------|
| Tasa de Graduación:              | 60 %           |
| Tasa de Abandono:                | 20 %           |
| Tasa de Eficiencia:              | 75 %           |

### 8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES

| Denominación | Definición | Valor Estimado |
|--------------|------------|----------------|
|              |            |                |

### 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

La obtención de los indicadores del rendimiento académico de todos los estudiantes de la Universidad de Málaga está centralizada en el Servicio de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social dependiente del Vicerrectorado de Coordinación Universitaria. En el momento de redactar esta memoria, este Servicio sólo dispone de indicadores de los tres últimos cursos académicos. La siguiente tabla muestra los valores de algunos de éstos para la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, que es la más próxima a la titulación que se propone:

| Tasa (%)    | 2011/2012 | 2010/2011 | 2009/2010 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Graduación  | 10,2      | 8,14      | 4         |
| Abandono    | 59,6      | 27,4      | 32        |
| Eficiencia  | 47,4      | 70,94     | 63        |
| Éxito       | 67,8      | 66,5      | Sin datos |
| Rendimiento | 47,4      | 43,72     | 43,68     |

La correcta interpretación de estos datos debe tener presente que en el curso 2010/2011 se comenzaron a impartir en la Escuela todos los títulos de Grado de la rama de Telecomunicación. Este hecho ha provocado que, a partir del curso 2011/2012, un número importante de estudiantes de Ingeniería de Telecomunicación se cambie a algunas de estas nuevas titulaciones, lo que ha causado un aumento importante de la tasa de abandono.

Por otra parte, existen otros factores que invitan a pensar que en la titulación propuesta las tasas serán más altas que en Ingeniería de Telecomunicación:

a) En primer lugar, el acceso al Máster requiere estar en posesión de un título universitario, lo que tiene un efecto claramente positivo, al restringir los posibles desórdenes en la secuencia de asignaturas que los estudiantes cursan. En las titulaciones de 5 años no era infrecuente encontrar estudiantes que se matriculaban de asignaturas de cursos superiores sin tener aprobadas otras de cursos previos, las cuales tenían una importante relación con las primeras. Dado que los estudiantes del Máster ya han debido obtener un título universitario, el citado desorden se circunscribe a dos cursos.

b) En segundo lugar, los estudiantes que acceden al Máster tienen una idea más clara de los contenidos de éste y de sus propias capacidades. En Ingeniería de Telecomunicación ha sido frecuente que, tras un cierto número de años, algunos estudiantes se pasaran a los estudios de Ingeniería Técnica de Telecomunicación o, más recientemente, a los de Grado. Además, es indudable que el Sistema de Garantía de Calidad puesto en marcha en los últimos años está aumentando el nivel de coordinación y produciendo una mejora de métodos. Del mismo modo, el plan de estudios que se propone ha supuesto la revisión crítica y mejora de los

métodos y contenidos impartidos hasta ahora.

Dado que el R.D. 861/2010 establece que la renovación de la acreditación de los títulos de Máster debe realizarse cada 4 años, las tasas que se fijan objetivo deben entenderse como una previsión únicamente para este período. Esta previsión pretende fijar una meta que guíe la firme y decidida intención de mejora de la Escuela, pero basada en el realismo de los indicadores de partida.

## **8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**

La regulación del procedimiento a seguir en la Universidad de Málaga para la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, con carácter general, se contempla en el artículo 134 de los Estatutos de dicha Universidad, aprobados por Decreto de la Junta de Andalucía nº 145/2003, de 3 de junio (BOJA del 9 de junio).

De acuerdo con lo establecido en el mencionado artículo, para cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del correspondiente período lectivo, las Juntas de Centro, a partir de la información facilitada por los correspondientes Departamentos, aprobarán el programa académico de las enseñanzas correspondientes a las titulaciones oficiales que se imparten en el respectivo Centro. Dicho programa deberá incluir, entre otros extremos, la programación docente de cada una de las correspondientes asignaturas, y ésta, a su vez, deberá incorporar el sistema de evaluación del rendimiento académico de los alumnos, fijando el tipo de pruebas, su número, los criterios para su corrección y los componentes que se tendrán en cuenta para la calificación final del estudiante.

El mencionado sistema de evaluación debe, a su vez, tener presente lo preceptuado en el artículo 124 de los citados Estatutos, que establece el derecho de los mencionados estudiantes a presentarse a dos convocatorias ordinarias de examen por curso académico.

Además del citado procedimiento de carácter general, consecuencia del régimen jurídico vigente en la materia, la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes se contempla también en el procedimiento PE03 ("Medición, Análisis y Mejora Continua") del Sistema de Garantía de Calidad, recogido en el apartado 9.2 de la Memoria, con la finalidad de lograr la mejora de la calidad de la enseñanza.

De acuerdo con el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluzas (CIDUA), la valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, se llevará de acuerdo teniéndose presente que es preciso considerar la evaluación como una ocasión para conocer la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y una oportunidad para su reformulación y mejora.

Se impone la necesidad de ampliar el concepto de evaluación del rendimiento para que abarque los diferentes componentes de las competencias personales y profesionales que se propone desarrollar la enseñanza universitaria: conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos.

La pretensión central del modelo de evaluación que propone la Universidad de Málaga es que el estudiante en todo momento tenga conciencia de su proceso de aprendizaje, comprenda lo que aprende, sepa aplicarlo y entienda el sentido y la utilidad social y profesional de los aprendizajes que realiza. Los apoyos metodológicos fundamentales del proyecto docente que orientan el modelo marco propuesto descansan en la combinación del trabajo individual, las explicaciones del docente, la experimentación en la práctica, la interacción y el trabajo cooperativo entre iguales y la comunicación con el tutor.

En definitiva, se trata de transformar el modelo convencional de transmisión oral de conocimientos, toma de apuntes y reproducción de lo transmitido en pruebas y exámenes, por un modelo que reafirma la naturaleza tutorial de la función docente universitaria, que atiende a las peculiaridades del aprendizaje profesional y académico de cada estudiante.



## **9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

Enlace Web al Sistema de Garantía de Calidad del Título:

<http://www.uma.es/etsi-de-telecomunicacion/cms/base/ver/base/basecontent/42203/coordinacion-y-calidad/>



## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2014/2015

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

El título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Málaga objeto de la presente memoria no sustituye a ningún otro título oficial ya implantado.

El plan de estudios se implantará íntegramente durante el primer curso académico, tal y como se propone en el siguiente cronograma:

#### Curso 2014/2015

Implantados semestres:  
1º (S1) – 2º (S2) – 3º (S3) – 4º (S4)

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS –en su caso-.

*No procede.*

### 10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO –en su caso-

Ninguna, aunque otorga las mismas atribuciones profesionales que la anterior titulación de Ingeniería de Telecomunicación.



**ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE  
MATERIAS Y ASIGNATURA**

(Debe cumplimentarse una ficha para cada materia y asignatura del plan de estudios)



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Señales y Comunicaciones</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Signals and Communications</i>   |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>2º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>  |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>                    |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA            |              |          |                    |
|--|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                                  | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones</i> | <i>2º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Signal processing and communications techniques       |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Señales y Comunicaciones  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 35                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 40                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |



Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Comprender las bases de la teoría de la detección y estimación de señales.
2. Conocer las técnicas fundamentales de procesado adaptativo de señales.
3. Ser capaz de aplicar métodos avanzados del procesado de señales de voz, audio y vídeo: extracción de características temporales y espectrales, técnicas de filtrado, transformaciones, etc.
4. Conocer las técnicas fundamentales de la modulación adaptativa.
5. Ser capaz de aplicar los métodos de codificación de canal más empleados en la actualidad.
6. Conocer las técnicas fundamentales que se emplean en el diseño de los sistemas MIMO (Multiple Input Multiple Output).
7. Adquirir destreza para estimar prestaciones de canales y sistemas de comunicación: tasa de error de bit, throughput, capacidad del canal, régimen binario alcanzable, etc.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Técnicas básicas de procesado digital de la señal: Detección y estimación (orientado, entre otros, a la sincronización y estimación de canal); Procesado adaptativo; Procesado de señales audiovisuales con énfasis en las técnicas de codificación de fuente.
2. Aplicación a comunicaciones: Modulación adaptativa; Codificación de canal; Sistemas MIMO; Capacidad de canales de comunicación y prestaciones de sistemas de comunicación.



| <b>COMPETENCIAS</b>   |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-01        |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |              |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                         |
|--|--|---|-------------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Radiocomunicación</i> |   |                         |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Radiocommunication</i>    |   |                         |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 12   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>1º / 2º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>                                 |   |                         |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>             |   |                         |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                       | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Subsistemas para radiocomunicación</i>     | <i>1º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |
| <i>Radiocomunicación y radionavegación</i>    | <i>2º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Subsistemas para radiocomunicación |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Radiocommunication subsystems          |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 1º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Radiocomunicación  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación                              |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 80                                    | 70                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 30                                    | 20                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>150 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>60 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 40                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 25                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 50                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades</p> |

expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en aula docente

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

### Enseñanza no presencial

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender el funcionamiento de los emisores y los receptores de radio.
2. Conocer las arquitecturas y los módulos que componen los emisores y los receptores de radio.
3. Ser capaz de diseñar módulos de electrónica de comunicaciones.
4. Saber analizar y diseñar antenas comunes.
5. Conocer los problemas de la fabricación de módulos de electrónica de comunicaciones y de antenas comunes.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Electrónica de comunicaciones: Diseño de emisores y receptores; Electrónica de alta frecuencia; Subsistemas pasivos de microondas y ondas milimétricas; Subsistemas activos de microondas y ondas milimétricas; Caracterización de subsistemas.
2. Antenas: Fundamentos teóricos del diseño de antenas; Antenas de banda ancha; Antenas de abertura; Antenas impresas; Arrays de antenas.

### COMPETENCIAS

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |                            |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-01, GE-04, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-02b, TT-12a, TT-13a     |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |                            |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Radiocomunicación y radionavegación |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Radiocommunication and radionavigation  |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Radiocomunicación   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación                               |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 80                                    | 70                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 30                                    | 20                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>150 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>60 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 40                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 25                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 50                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y</p> |

presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Enseñanza no presencial**

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer elementos y procedimientos comunes a los sistemas radio: modelado de canal, transmisores, receptores, antenas, cálculo de enlaces radio.
2. Conocer las técnicas de planificación y dimensionamiento de los sistemas de comunicación vía radio, tanto móviles como fijos como vía satélite.
3. Conocer los algoritmos orbitales y los subsistemas de supervisión en comunicaciones por satélite.
4. Comprender el funcionamiento de los distintos sistemas de radionavegación y de radiolocalización. Ser capaz de dimensionar los módulos que los componen.
5. Saber calcular las prestaciones de un sistema radar.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Cuestiones comunes a los sistemas de radiocomunicación: Cálculo del enlace radio; Modelado de canales radio; Planificación de los sistemas de radiocomunicación.
2. Comunicaciones por Satélite: Diseño de sistemas de comunicaciones por satélite; Segmento terrestre; Segmento embarcado; Control de órbita.
3. Radiolocalización y radionavegación: Radiofaro, VOR y otros sistemas de ayuda a la navegación y al aterrizaje; Sistemas de posicionamiento por satélite; Diseño de sistemas radar.

### **COMPETENCIAS**

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |                            |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-02, GE-08, GE-12, GE-13 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-02a, TT-03b, TT-05      |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |                            |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Comunicaciones Ópticas</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Optical Communications</i>     |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>1º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>                                      |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA             |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                                   | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas</i> | <i>1º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Optical communications systems and components          |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 1º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Comunicaciones Ópticas   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 80                                    | 70                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 30                                    | 20                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>150 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>60 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 40                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 25                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 50                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades</p> |

expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en aula docente

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las diferentes topologías y arquitecturas de redes ópticas.
2. Conocer los diferentes ámbitos de aplicación de las redes ópticas, y los principales estándares existentes.
3. Conocer los principales componentes funcionales sobre los que se construyen las redes ópticas.
4. Ser capaz de diseñar y planificar enlaces de comunicaciones ópticas digitales y analógicos teniendo en cuenta las principales degradaciones introducidas por los componentes y el medio de transmisión.
5. Ser capaz de evaluar las prestaciones de los sistemas ópticos coherentes basados en modulaciones IQ.
6. Comprender los mecanismos fundamentales en los que se basan los componentes ópticos activos más habituales en los sistemas de comunicaciones y conocer las características más importantes de estos dispositivos.

## Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Redes ópticas: Arquitecturas y topologías de red, Componentes y subsistemas fundamentales, Aplicaciones: Redes ópticas de transporte, de acceso, de área local y de interconexión.
2. Sistemas de comunicaciones ópticas: Sistemas de comunicaciones ópticas analógicos y digitales, Sistemas multiplexados. Multiplexación por longitud de onda, Sistemas ópticos coherentes.
3. Componentes para comunicaciones ópticas: Componentes activos: láser, amplificadores ópticos; Componentes pasivos: demultiplexores, filtros, compensadores de dispersión, interferómetros, acopladores; Componentes controlables: moduladores, conmutadores.

## COMPETENCIAS

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |                |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12   |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-03a, TT-13b |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |                |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                         |
|--|--|---|-------------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Redes de Telecomunicación</i> |   |                         |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Telecommunication Networks</i>    |   |                         |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 12   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>1º / 2º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>   |   |                         |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>                     |   |                         |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA          |              |          |                    |
|--|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                                | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Diseño e integración de redes de comunicaciones</i> | <i>1º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |
| <i>Gestión de redes y servicios</i>                    | <i>2º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Diseño e integración de redes de comunicaciones</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Communication networks design and integration</i>       |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 1º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Redes de Telecomunicación</i>   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 35                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 40                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Saber configurar y gestionar los recursos de una red (gestión del tráfico y de la congestión, control de admisión, reserva de recursos) para mejorar la calidad de servicio de las aplicaciones así como las prestaciones globales del sistema.
2. Conocer las funciones necesarias para garantizar un adecuado nivel de servicio, así como las arquitecturas y protocolos empleados para llevar a cabo estas actividades.
3. Ser capaz de diseñar, planificar y dimensionar redes de telecomunicación en función de parámetros de tráfico.
4. Conocer distintas técnicas de simulación de redes para la evaluación de su rendimiento.
5. Saber diseñar, configurar y evaluar políticas de servicio y planificadores en función de las características del tráfico y los requisitos de calidad de las aplicaciones.
6. Conocer los conceptos denominados Calidad de Servicio y Calidad de Experiencia, así como los modelos y mecanismos para optimizarlos.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Teletráfico: Modelos de colas; Redes de Jackson; Técnicas de simulación.
2. Dimensionado y planificación de redes: Redes de acceso con medios compartidos (red fija, red móvil); Redes de transporte (dimensionado, probabilidad de pérdida, conmutación, análisis de capacidad, estructuras TST).



3. Calidad de Servicio y Calidad de Experiencia: Modelos; Políticas de servicio y planificadores; Mecanismos de control de acceso y reserva de recursos; Dimensionado de servicios.

| <b>COMPETENCIAS</b>   |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-04, TT-07 |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |              |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Gestión de redes y servicios |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Networks and services management |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Redes de Telecomunicación                              |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación                        |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                               |                               |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación Máxima (%)</i> | <i>Ponderación Mínima (%)</i> |
| <i>Evaluación final (Examen final)</i>  | 75                            | 65                            |
| <i>Evaluación continua (Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                            | 25                            |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                     |                           |
|---|---------------------|---------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                     |                           |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                     |                           |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa (P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas Activ.</i> | <i>Presencialidad (%)</i> |
| <i>Actividades expositivas (Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 35                  | 100                       |
| <i>Actividades prácticas en aula docente (Resolución de problemas)</i>  | 10                  | 100                       |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas (Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 15                  | 100                       |
| <i>Actividades prácticas (Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 30                  | 0                         |
| <i>Actividades de elaboración de documentos (Elaboración de memorias)</i>   | 5                   | 0                         |
| <i>Estudio personal (Estudio personal)</i>  | 40                  | 0                         |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante (Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                   | 100                       |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante (Pruebas online)</i>  | 10                  | 0                         |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer los principales sistemas de gestión, operación, administración y mantenimiento de una red de telecomunicación.
2. Conocer la problemática asociada a la interconexión de redes heterogéneas (fijas-móviles, circuitos-paquetes, entre operadores, etc.) así como los métodos para llevarla a cabo.
3. Saber gestionar la seguridad asociada a las redes y servicios de telecomunicación.
4. Comprender la arquitectura y modelos de tarificación empleados comúnmente en las redes de telecomunicación.
5. Ser capaz de llevar a cabo la monitorización de una red y el análisis de indicadores de rendimiento.
6. Conocer los mecanismos para la gestión de estados (alarmas, notificaciones,...) así como la configuración de elementos de una red.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Modelo TMN: Arquitectura; Funcionalidad.
2. Operación, Administración y Mantenimiento (OA&M): Sistema de soporte de operaciones (OSS); Monitorización; Gestión de estados; Configuración; Arquitectura y Modelos de tarificación; Gestión de la seguridad.
3. Interconexión de redes: Red Móvil – Red fija; Red de acceso – Red de transporte; Redes de





acceso heterogéneas; Red de paquetes – Red de circuitos; Interconexión entre operadores;  
Acceso a Internet desde redes móviles.

| <b>COMPETENCIAS</b>   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12        |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-06, TT-07, TT-09 |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                     |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Software de Comunicaciones</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Communications Software</i>        |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>  |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>                      |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                       |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura   | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia</i> | <i>3º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Mobile and multimedia services protocols and technologies        |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Software de Comunicaciones   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 35                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 40                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 10                      | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Enseñanza no presencial**

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer el funcionamiento de las tecnologías que permiten la utilización de servicios móviles en la Internet de nueva generación.
2. Conocer los protocolos existentes y su organización en la provisión de servicios móviles así como sus aspectos y características particulares de diseño.
3. Conocer el funcionamiento de las tecnologías de servicios multimedia en la Internet de nueva generación.
4. Conocer los protocolos usados para la provisión de servicios multimedia así como sus aspectos y características particulares de diseño.



5. Conocer las tecnologías para el desarrollo de servicios para la Web.
6. Ser capaz de integrar en aplicaciones software generales ya existentes tanto servicios móviles seguros como comunicaciones multimedia protegidas.
7. Ser capaz de analizar y mejorar la calidad de servicio percibida por el usuario.

#### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Evolución de la arquitectura TCP/IP para entornos inalámbricos y móviles: Transición a IPv6; Soluciones para IP en movilidad; Variantes de TCP y otros protocolos de transporte; Redes definidas por software, redes virtuales y computación en la nube.
2. Protocolos y servicios multimedia: Protocolos de transporte y control para servicios de streaming; Integración de IMS en aplicaciones; Servicios multimedia estándar y propietarios en entornos móviles.
3. Tecnologías software para desarrollo de servicios: Modelado de arquitecturas orientadas a servicios; Frameworks para servicios basados en la Web.
4. Integración de de la seguridad: Seguridad en redes de nueva generación; Seguridad en la Nube y en Internet de los Objetos; Seguridad en la transmisión de información multimedia.
5. Análisis de la calidad de servicio y del rendimiento: Herramientas para análisis de la QoS y QoE; Aproximaciones para mejorar la QoS y la QoE; Herramientas y plataformas de experimentación para Internet del futuro.

#### COMPETENCIAS

|   |  |
|---|--|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |  |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-01, GE-03, GE-07, GE-08, GE-11, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-06, TT-07, TT-08                      |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |  |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                         |
|--|--|---|-------------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Sistemas Electrónicos</i> |   |                         |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Electronic Systems</i>        |   |                         |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 12   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>1º / 2º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>                                     |   |                         |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>                 |   |                         |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA     |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                           | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Diseño microelectrónico a nivel de sistema</i> | <i>1º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |
| <i>Diseño de sistemas electrónicos avanzados</i>  | <i>2º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Diseño microelectrónico a nivel de sistema |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>System level microelectronic design            |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 1º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Sistemas Electrónicos  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación                                      |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 70                                    | 60                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 40                                    | 30                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 25                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 35                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 10                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Ser capaz de aplicar la metodología de diseño ESL (Electronic System Level design).
2. Ser capaz de usar con destreza entornos de desarrollo ESL de algunos de los fabricantes de plataformas hardware reconfigurable tipo SoC (System on Chip).
3. Ser capaz de realizar el diseño de un sistema aplicando los lenguajes de descripción hardware tipo algorítmico VHDL y SystemC.
4. Comprender los fundamentos de herramientas HLS (High Level Synthesis), frente a las herramientas de Síntesis Lógica o Síntesis RTL (Register Transfer Level).
5. Comprender los conceptos básicos de Codiseño HW-SW y Cosimulación.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción: metodología de diseño ESL (Electronic System Level design).
2. Lenguajes de descripción a nivel de sistema: descripciones algorítmicas en lenguaje VHDL; descripciones algorítmicas en lenguaje SystemC.
3. Herramientas para la Síntesis de Alto Nivel: fundamentos de HLS (High Level Synthesis); comparación del HLS con las herramientas de Síntesis Lógica (RTL).
4. Codiseño y cosimulación: conceptos básicos del Codiseño HW-SW; conceptos básicos de la Cosimulación.
5. Arquitecturas para Hardware reconfigurable: microcontroladores empotrados HardCores y





SoftCores; arquitectura de BUS de sistema; periféricos del sistema; interfaces de comunicación de alta velocidad (transceivers GB).  
6: Estudio y uso de un entorno de desarrollo ESL (Trabajo Práctico): modelado, síntesis, implementación, verificación sobre placa.

| COMPETENCIAS  |                      |
|---|----------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                      |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12         |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-10, TT-11, TT-12b |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                      |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Diseño de sistemas electrónicos avanzados</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Advanced electronic systems design</i>            |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Sistemas Electrónicos  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 70                                    | 60                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 40                                    | 30                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 25                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 35                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 10                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Enseñanza no presencial**

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer el estado de la técnica de los Sistemas Electrónicos Avanzados (SEAs) tanto analógicos como digitales.
2. Comprender la documentación técnica de los SEAs.
3. Comparar y seleccionar SEAs de acuerdo a una especificación de requisitos.
4. Analizar y evaluar la arquitectura y funcionamiento de SEAs tanto de propósito general como específico.
5. Manejar herramientas de diagnóstico y desarrollo de SEAs y saber seleccionar la más adecuada para un diseño en particular.



- |   |
|---|
| 6. Ejecutar medidas de rendimiento de SEAs e interpretar los resultados.                        |
| 7. Diseñar y/o configurar a nivel de ingeniería de sistemas SEAs típicos de telecomunicaciones. |

| Breve descripción de los <b>CONTENIDOS DE LA MATERIA</b> |
|--|
|--|

- |   |
|---|
| 1. Estado de la Técnica de los Sistemas Electrónicos Avanzados: tecnologías; comparativas; mercado; tendencias; estrategias de diseño.  |
| 2. Elementos de un Sistema Electrónico Avanzado: procesadores; memorias; buses; almacenamiento masivo; interfaces de entrada; subsistemas de audio y video; comunicaciones; alimentación. |
| 3. Plataformas de Propósito General: arquitecturas y funcionamiento; aplicaciones; ejemplos.  |
| 4. Plataformas de Propósito Específico: arquitecturas y funcionamiento; aplicaciones; ejemplos.   |
| 5. Herramientas de Diagnóstico y Desarrollo: benchmarks; kits de desarrollo; tiempos de desarrollo; fabricación; homologación.  |
| 6. Diseño a Nivel de Sistema: especificación de requisitos; selección de arquitecturas; configuración/ensamblado del sistema; verificación y validación; ejemplos.                        |

| <b>COMPETENCIAS</b> |  |
|---------------------|--|
|---------------------|--|

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                        |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12           |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-12b, TT-12c, TT-12d |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                        |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Instrumentación</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Instrumentation</i>     |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>1º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>                               |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Tecnologías de Telecomunicación</i>           |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                       | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Sistemas de instrumentación</i>            | <i>1º</i>    | <i>6</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Sistemas de instrumentación |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Instrumentation systems         |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 1º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Instrumentación                                       |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Tecnologías de Telecomunicación                       |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 70                                    | 60                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 40                                    | 30                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 150 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 60 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 25                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 15                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 35                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 10                      | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 30                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Comprender los fundamentos básicos de los sistemas de instrumentación.
2. Conocer los distintos tipos de tecnologías, sensores y actuadores que dan soporte a los sistemas de instrumentación.
3. Ser capaz de analizar sistemas de instrumentación comerciales.
4. Ser capaz de desarrollar sistemas de instrumentación.
5. Conocer aplicaciones reales de sistemas de instrumentación.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción a los sistemas básicos de instrumentación: módulos básicos de una cadena de medida; especificaciones de módulos comerciales típicos.
2. Introducción a los sistemas de instrumentación: entornos de aplicación y requisitos habituales; arquitecturas generales y tecnologías implicadas.
3. Análisis de los sistemas de instrumentación: sensores y actuadores inteligentes; buses de campo; sensores integrados programables; redes de sensores y actuadores inalámbricos; sistemas de instrumentación programables.
4. Aplicaciones: sistemas inteligentes; aplicaciones industriales; hogar digital.

### **COMPETENCIAS**



|   |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-14        |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |              |





## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Ingeniería de Sistemas</i>     |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Systems Engineering</i>            |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>2º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>  |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación</i> |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                   |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura   | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Ingeniería de sistemas basada en modelos</i>                 | <i>2º</i>    | <i>3</i> | <i>Obligatoria</i> |
| <i>Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación</i> | <i>2º</i>    | <i>3</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Ingeniería de sistemas basada en modelos</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Model based systems engineering</i>              |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Ingeniería de Sistemas  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación                      |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 70                                    | 60                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 40                                    | 30                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 12,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 17,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 2,5                     | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Comprender las teorías y métodos relacionados con el uso del modelado en las fases del ciclo de vida de un proyecto, sus lenguajes y herramientas (Competencia GE-01, nivel básico).
2. Analizar y modificar modelos (Competencia GE-01, nivel intermedio).
3. Entender las características de contextos de trabajo diferentes al de la Ingeniería de Telecomunicación e identificar las tecnologías que pueden mejorar los resultados esperados de dichos contextos (Competencia GT-01, nivel básico).
4. Realizar modelos para integración tecnológica en dichos contextos (Competencia GT-01, nivel intermedio).

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción al modelado de sistemas: lenguajes y herramientas de modelado; organización del modelo.
2. Modelado del sistema: estructura; restricciones; comportamiento; funcionalidad; requisitos y relaciones con el diseño.
3. Casos de estudio.

### **COMPETENCIAS**



|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-01, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | GT-01               |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                     |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Telecommunication systems engineering development</i>            |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 2º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Ingeniería de Sistemas  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación                                      |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|
| Descripción de los Sistemas de Evaluación   | Ponderación Máxima (%) | Ponderación Mínima (%) |
| <i>Evaluación final</i><br><i>(Examen final)</i>  | 80                     | 70                     |
| <i>Evaluación continua</i><br><i>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 30                     | 20                     |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |              |                    |
|--|--------------|--------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>75 horas.</b>   |              |                    |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>30 horas.</b>  |              |                    |
| Descripción de la Actividad Formativa<br><i>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | Horas Activ. | Presencialidad (%) |
| <i>Actividades expositivas</i><br><i>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 20           | 100                |
| <i>Actividades prácticas en aula docente</i><br><i>(Resolución de problemas)</i>   | 10           | 100                |
| <i>Actividades prácticas</i><br><i>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 12,5         | 0                  |
| <i>Estudio personal</i><br><i>(Estudio personal)</i>   | 25           | 0                  |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante</i><br><i>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 2,5          | 100                |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante</i><br><i>(Pruebas online)</i>   | 5            | 0                  |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades</p> |

expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en aula docente

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la metodología asociada al diseño de sistemas complejos de ingeniería.
2. Ser capaz de realizar la dirección de proyectos de desarrollo de sistemas.
3. Ser capaz de dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
4. Conocer la metodología asociada a la provisión de servicios TI a organizaciones y usuarios.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Gestión del ciclo de vida de un sistema: Definición; Requisitos; Interfaces; Desarrollo; Planes de prueba; Mantenimiento y explotación.
2. Gestión del proyecto de desarrollo: Planificación; Puntos de control; Seguimiento; Control de recursos; Control de plazos; Control económico.
3. Gestión de servicios TI: Estrategia del servicio; Diseño del servicio; Transición del Servicio; Operación del servicio; Mejora continua.

### COMPETENCIAS

|  |  |
|--|--|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |  |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-01, GE-03, GE-05, GE-07, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-06, GT-01                             |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |  |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Gestión Técnica</i>            |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Technical Management</i>           |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Obligatoria</i>  |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación</i> |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA   |              |          |                    |
|---|--------------|----------|--------------------|
| Nombre de la asignatura                         | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)      |
| <i>Gestión de proyectos de I+D+i</i>            | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Obligatoria</i> |
| <i>Gestión de proyectos de telecomunicación</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Obligatoria</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Gestión de proyectos de I+D+i</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>R&amp;D&amp;i projects management</i> |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Gestión Técnica</i>   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación</i>    |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 80                                    | 70                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 30                                    | 20                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>75 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>30 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 20                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 12,5                    | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 25                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                     | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades</p> |



expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en aula docente

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los conceptos básicos relacionados con la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
2. Conocer la estructura básica de los proyectos de I+D+i.
3. Conocer y aprovechar las deducciones fiscales y los incentivos existentes para la actividad de I+D+i en los ámbitos autonómico, nacional y europeo.
4. Conocer los aspectos más significativos de un sistema de gestión de la I+D+i.
5. Ser capaz de proteger y explotar los resultados de la I+D+i.
6. Conocer las características esenciales de los sistemas virtuosos de innovación y los aspectos básicos de la transferencia y difusión de la tecnología y de la gestión del conocimiento.

## Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Investigación, desarrollo e innovación: proyectos de I+D+i.
2. Financiación y fiscalidad de la I+D+i.
3. Planificación de proyectos de I+D+i.
4. Gestión de proyectos de I+D+i: conceptos básicos, herramientas y certificación.
5. Protección y explotación de los resultados de la I+D+i.
6. Transferencia y difusión de la tecnología: sistemas virtuosos de innovación.
7. Casos prácticos: presentación y debate de algunos ejemplos ilustrativos.

## COMPETENCIAS

|  |  |
|--|--|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |  |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-03, GE-06, GE-08, GE-10, GE-11, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | GT-02                                    |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |  |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Gestión de proyectos de telecomunicación</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Telecommunication projects management</i>        |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Obligatoria   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Gestión Técnica</i>  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación</i>               |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 17,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 2,5                     | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                     | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer e interpretar la legislación y normativa relacionada con proyectos técnicos de telecomunicación.
2. Conocer las técnicas metodológicas y herramientas software para la gestión de proyectos técnicos de telecomunicación.
3. Ser capaz de diseñar, dirigir, documentar, certificar y mantener un proyecto técnico de telecomunicación.
4. Ser capaz de realizar la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción: Proyecto de Ingeniería; Concepto; Fases.
2. Legislación y normativa: Regulación; Normativa; Bases de datos bibliográficas.
3. Diseño de proyectos de ICT: Revisión de fundamentos teóricos; Instalaciones de radiodifusión; Telefonía, Otros.
4. Diseño de proyectos de emisiones radioeléctricas: Revisión de fundamentos teóricos; Características de instalaciones.
5. Presupuesto de proyecto.
6. Documentación de proyecto.



7. Realización, certificación y mantenimiento de proyectos.

| COMPETENCIAS  |  |
|---|--|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |  |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-02, GE-05, GE-08, GE-09, GE-10, GE-11, GE-12, GE-13 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | GT-02  |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |  |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Comunicaciones</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Communications</i>     |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>                                 |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Comunicaciones</i>                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                |              |          |                 |
|--|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura                                      | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Planificación y optimización de redes de acceso móvil</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Aplicaciones de tratamiento de señal</i>                  | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Planificación y optimización de redes de acceso móvil</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Mobile access networks planning and optimization</i>          |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Comunicaciones   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Comunicaciones  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                               |                               |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación Máxima (%)</i> | <i>Ponderación Mínima (%)</i> |
| <i>Evaluación final (Examen final)</i>  | 75                            | 65                            |
| <i>Evaluación continua (Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                            | 25                            |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                     |                           |
|---|---------------------|---------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                     |                           |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                     |                           |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa (P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas Activ.</i> | <i>Presencialidad (%)</i> |
| <i>Actividades expositivas (Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 17,5                | 100                       |
| <i>Actividades prácticas en aula docente (Resolución de problemas)</i>  | 5                   | 100                       |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas (Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 7,5                 | 100                       |
| <i>Actividades prácticas (Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 15                  | 0                         |
| <i>Actividades de elaboración de documentos (Elaboración de memorias)</i>   | 2,5                 | 0                         |
| <i>Estudio personal (Estudio personal)</i>  | 20                  | 0                         |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante (Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                 | 100                       |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante (Pruebas online)</i>  | 5                   | 0                         |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer y saber utilizar los modelos de movilidad, tráfico y propagación empleados en el diseño de redes celulares.
2. Ser capaz de dimensionar, diseñar y planificar redes celulares de tecnología GSM, UMTS y LTE en diferentes escenarios de despliegue.
3. Saber diagnosticar problemas de funcionamiento en redes celulares operativas a partir de medidas de indicadores de rendimiento.
4. Ser capaz de aplicar las principales técnicas de optimización del rendimiento de una red celular operativa.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Modelos de red de acceso móvil: Modelos de movilidad de usuario; Modelos de tráfico; Modelos de propagación.
2. Planificación de red de acceso móvil: Criterios de diseño; Dimensionado; Selección de emplazamiento; Sectorización; Planificación de parámetros físicos; Planificación de parámetros lógicos.
3. Optimización de red de acceso móvil: Infraestructura de red; Medida del rendimiento; Optimización de parámetros físicos; Optimización de parámetros de gestión recursos radio; Ahorro de energía.



4. Planificación y optimización automática: Concepto de SON; Arquitectura de SON; Casos de uso de SON.

| <b>COMPETENCIAS</b>   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-01, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-02a, TT-06       |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                     |



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Aplicaciones de tratamiento de señal</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Signal processing applications</i>           |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Comunicaciones  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Comunicaciones   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |                         |                               |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>   | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>  | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>   | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Adquirir destreza en la realización y simulación de algoritmos y técnicas de procesamiento de señales habituales en aplicaciones en sistemas comunicaciones y audiovisuales.
2. Conocer técnicas de compensación y resolución de problemas prácticos que aparecen en modelos realistas de sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Realización de un proyecto en alguno de los siguientes ámbitos:
  - a) Técnicas de diseño de receptores de comunicaciones digitales: estimación de canal, sincronización, igualación, detección, etc; y su aplicación a canales MIMO.
  - b) Técnicas y estructuras de radio software en sistemas de comunicaciones móviles: conversión de frecuencias, filtrado, recuperación de portadora, síntesis de frecuencia, etc.
  - c) Técnicas de procesamiento de voz, audio, imagen y vídeo: extracción de características temporales y espectrales del audio (voz, ruido, música), compresión basada en modelos paramétricos, transformaciones y filtrado de señales multidimensionales, extracción de características de la imagen, detección y predicción de movimiento, etc.

### COMPETENCIAS

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-01        |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |              |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorios de Comunicaciones</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Communications Laboratories</i>        |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>   |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Comunicaciones</i>                                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA |              |          |                 |
|---|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura                       | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Laboratorio de microondas</i>              | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Laboratorio de comunicaciones ópticas</i>  | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorio de microondas</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Microwave laboratory</i>          |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Laboratorios de Comunicaciones                             |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Comunicaciones                                    |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|
| Descripción de los Sistemas de Evaluación   | Ponderación Máxima (%) | Ponderación Mínima (%) |
| <i>Evaluación final</i><br><i>(Examen final)</i>  | 50                     | 40                     |
| <i>Evaluación continua</i><br><i>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                     | 50                     |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |              |                    |
|---|--------------|--------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |              |                    |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |              |                    |
| Descripción de la Actividad Formativa<br><i>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | Horas Activ. | Presencialidad (%) |
| <i>Actividades expositivas</i><br><i>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 9            | 100                |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas</i><br><i>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 21           | 100                |
| <i>Actividades prácticas</i><br><i>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 20           | 0                  |
| <i>Actividades de elaboración de documentos</i><br><i>(Elaboración de memorias)</i>   | 5            | 0                  |
| <i>Estudio personal</i><br><i>(Estudio personal)</i>  | 12,5         | 0                  |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante</i><br><i>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 7,5          | 100                |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Enseñanza no presencial

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las técnicas específicas de diseño de circuitos de microondas y de ondas milimétricas.
2. Comprender el funcionamiento de los programas de análisis de circuitos de microondas, incluyendo el análisis lineal, no lineal y electromagnético.
3. Conocer las técnicas de medida y los instrumentos de laboratorio que funcionan a frecuencias de microondas y de ondas milimétricas.

## Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Análisis y diseño: Diseño de uno o más subsistemas de microondas de entre los propuestos por el profesor de la asignatura.
2. Tecnologías de fabricación de subsistemas de microondas: Fabricación de los subsistemas diseñados.
3. Instrumentación y medidas: Medida y caracterización de los subsistemas fabricados.

## COMPETENCIAS

|  |   |
|--|---|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |   |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-01, GE-08, GE-12                         |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-02b, TT-13a, TT-13b, TT-14, GT-01, GT-02 |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) | OP-04                                       |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorio de comunicaciones ópticas</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Optical communications laboratory</i>         |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Laboratorios de Comunicaciones</i>                                  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Optativo Comunicaciones</i>   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |                         |                               |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>   | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>  | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>   | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las características optoelectrónicas de los principales dispositivos fotoemisores y fotoreceptores y de la electrónica de acondicionamiento necesaria para su funcionamiento.
2. Ser capaz de caracterizar la fibra óptica desde un punto de vista de transmisión, así como adquirir destreza en el manejo y caracterización de sus interfaces físicos (conectores).
3. Ser capaz de diseñar y planificar enlaces de comunicaciones ópticas ayudándose de herramientas asistidas por ordenador.
4. Ser capaz de analizar y diseñar dispositivos ópticos integrados mediante el uso de herramientas CAD.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Fotoemisores y fotoreceptores: Diodos láser y fotodiodos; Fotoreceptores: Caracterización frecuencial.
2. Fibra óptica: Acoplamiento a fibra; Caracterización de la atenuación y dispersión.
3. Diseño de sistemas de comunicaciones ópticas mediante herramientas CAD: Caracterización de los elementos de un enlace óptico: láser, moduladores, compensadores de dispersión, amplificadores ópticos, demultiplexores...; Sistemas WDM con modulación directa; efectos limitantes; gestión de la dispersión. Diseño de un sistema y evaluación de BER; Análisis y simulación de un sistema óptico coherente.
4. Diseño de dispositivos ópticos integrados mediante herramientas CAD: Análisis modal de guías dieléctricas; Diseño de dispositivos pasivos en tecnología óptica integrada.

### COMPETENCIAS

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |                            |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-01, GE-04, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-03a, TT-13b             |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |                            |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Electrónica</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Electronics</i>     |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>                              |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Electrónica</i>                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA |              |          |                 |
|---|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura                       | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Redes de sensores inteligentes</i>         | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Dispositivos biomédicos</i>                | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Redes de sensores inteligentes</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Smart sensors networks</i>             |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Electrónica</i>  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Optativo Electrónica</i>                                     |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el estado del arte y los conceptos básicos de los entornos inteligentes: computación ubicua, computación pervasiva e Inteligencia Ambiental (AMI).
2. Adquirir una visión global y comparativa de las posibilidades y limitaciones de las tecnologías inalámbricas disponibles para implementar redes de sensores.
3. Saber utilizar diferentes entornos de desarrollo para diseñar, implementar y probar una red básica de sensores con conexiones inalámbricas heterogéneas.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Introducción a las redes de sensores en entornos inteligentes: introducción; definiciones.
2. Conectividad de sensores: fundamentos y problemática; redes de área local inalámbricas; prácticas de laboratorio.
3. Tecnologías inalámbricas para interconexión de sensores: descripción y estudio de tecnologías; prácticas de laboratorio.
4. Aplicaciones: escenarios de aplicación y soluciones reales.

### COMPETENCIAS

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) |              |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) | OP-06        |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Dispositivos biomédicos</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Biomedical devices</i>          |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Electrónica</i>                                       |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Optativo Electrónica</i>                              |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y</p> |

presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer el estado de la técnica de los sistemas biomédicos, en particular de los sistemas biomédicos personales.
2. Comprender la documentación técnica de los dispositivos biomédicos, y capacidad de hacer comparativas de tecnologías disponibles.
3. Ser capaz de analizar los fundamentos de los sistemas biomédicos más básicos.
4. Conocer las aplicaciones de los sistemas biomédicos.
5. Ser capaz de diseñar y desarrollar aplicaciones básicas para la integración y uso de la información biomédica.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción a los dispositivos biomédicos: equipos médicos, deportivos y portátiles estado de la técnica.
2. Dispositivos biomédicos: electromecánicos, medidas de señales eléctricas: electrocardiografía y electroencefalografía, medidas de fluidos biológicos, otros dispositivos biomédicos.
3. Dispositivos biomédicos personales: pulsioxímetro, ritmo cardíaco, tensiómetro, termómetro, báscula, glucómetro, actividad cardiovascular, esfuerzo fitness, vida independiente, dispensadores de medicamentos, integrados en teléfonos inteligentes, otros dispositivos biomédicos personales.
4. Tecnologías de intercomunicación con dispositivos biomédicos.
5. Técnicas de comunicación de la información medida: intercambio de información entre dispositivos, soluciones e-salud basadas en estándares.
6. Tratamiento de la información de los dispositivos biomédicos personales.
7. Aplicaciones: escenarios de aplicación y soluciones reales, utilización de dispositivos biomédicos personales, diseño de aplicaciones software de uso personal: sistema de monitorización de salud personal.

### **COMPETENCIAS**

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | GT-01        |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) | OP-03        |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorios de Electrónica</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Electronics Laboratories</i>        |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>  |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Electrónica</i>                                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                          |              |          |                 |
|--|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura  | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles</i>          | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | (En castellano)<br><i>Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo</i><br>(En Inglés)<br><i>Ultra-low power systems laboratory</i> |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Laboratorios de Electrónica   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Electrónica  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |                         |                               |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>   | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>  | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>   | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y</p> |

presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Enseñanza no presencial

Esta metodología se usa generalmente en conjunción con las clases teóricas y prácticas, y pretende que el estudiante aprenda nuevos conocimientos y, muy particularmente, que profundice en otros ya enunciados en las clases teóricas. En ella el estudiante realiza pequeños proyectos, simulaciones por ordenador o resolución de casos prácticos en los que debe ir más allá de lo explicado en las clases teóricas, y cuyo resultado debe ser finalmente verificado o contrastado en las clases prácticas y, en ocasiones, expuesto al resto de compañeros.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el estado de la técnica de los sistemas de recolección microenergética (SRMs).
2. Comprender la documentación técnica de SRMs.
3. Comparar y seleccionar SRMs de acuerdo a una especificación de requisitos.
4. Analizar y evaluar la arquitectura y funcionamiento de un SRM.
5. Manejar las herramientas de diagnóstico y desarrollo de un SRM básico.
6. Ejecutar medidas de rendimiento de SRMs e interpretar los resultados.
7. Integrar un SRM en un sistema electrónico de ultra bajo consumo.

## Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Introducción: alimentación en sistemas de ultra bajo consumo, recolectores microenergéticos, estado de la técnica.
2. Fuentes para Recolección Energética: energía mecánica, energía térmica, energía solar, energía electromagnética, energía del cuerpo humano.
3. Circuitos Recolectores de Energía: tipos (piezoeléctricos, electromagnéticos, fotoeléctricos, térmicos, radiofrecuencia), materiales, transductores, circuitos, rendimiento, aplicaciones.
4. Sistemas de Alimentación basados en Recolectores Microenergéticos: conversión, almacenamiento, gestión de potencia, circuitos de ultra bajo consumo.
5. Aplicaciones: redes de sensores inalámbricos, dispositivos biomédicos.

## COMPETENCIAS

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-12c       |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) | OP-05        |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Architectures for mobile devices laboratory</i>                |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Laboratorios de Electrónica   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Electrónica  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                               |                               |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación Máxima (%)</i> | <i>Ponderación Mínima (%)</i> |
| <i>Evaluación final (Examen final)</i>  | 50                            | 40                            |
| <i>Evaluación continua (Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                            | 50                            |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |                     |                           |
|--|---------------------|---------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>  |                     |                           |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>   |                     |                           |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa (P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | <i>Horas Activ.</i> | <i>Presencialidad (%)</i> |
| <i>Actividades expositivas (Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 9                   | 100                       |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas (Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>   | 21                  | 100                       |
| <i>Actividades prácticas (Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 20                  | 0                         |
| <i>Actividades de elaboración de documentos (Elaboración de memorias)</i>  | 5                   | 0                         |
| <i>Estudio personal (Estudio personal)</i>   | 12,5                | 0                         |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante (Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 7,5                 | 100                       |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |



del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Poder comparar y evaluar las distintas arquitecturas para dispositivos móviles existentes en el mercado.
2. Ser capaz de comprender los compromisos entre el Hardware y el Software para ofrecer un diseño óptimo en un dispositivo móvil.
3. Manejar un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y saber optimizar estas aplicaciones para explotar los recursos hardware.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Arquitectura ARM y Sistema Operativo Android: Introducción teórica; Arquitectura de los procesadores ARM; Segmentación; Planificación dinámica; Jerarquía de memoria; Sistema Operativo Android; Política de planificación.
2. Práctica de toma de contacto con el entorno de desarrollo basado en placa con procesador ARM y SO Android: Comandos básicos, compiladores, librerías, ejemplos en C y Java; Implementación de algoritmo no optimizado de procesamiento de señal y/o procesamiento de imagen.
3. Programación consciente de la arquitectura: Técnicas para explotar localidad; Aceleración de aplicaciones mediante programación paralela y uso de primitivas SIMD.
4. Práctica de optimización del algoritmo de la práctica anterior: Uso de herramientas de profiling para detectar los cuellos de botella de la aplicación; Optimizaciones para un mejor aprovechamiento de la caché; Uso de funciones SIMD; Paralelización de bucles; Posibles optimizaciones adicionales aprovechando la GPU integrada.

### COMPETENCIAS

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-01, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) |                     |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |                     |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Telemática</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Telematics</i>     |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>                             |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Telemática</i>                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                |              |          |                 |
|--|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura                                      | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Técnicas en la Web inteligente</i>                        | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Técnicas en la Web inteligente |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Intelligent Web techniques         |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Telemática   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Telemática                                      |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 17,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 2,5                     | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                     | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer el funcionamiento de los principios y algoritmos para la recuperación de contenidos en la web.
2. Conocer las principales técnicas de recomendación de ítems y realización de sugerencias al usuario y saberlas aplicar.
3. Conocer las principales técnicas de agrupamiento de grandes volúmenes de datos y saberlas aplicar.
4. Conocer las principales técnicas de clasificadores bayesianos y basados en redes neuronales y saberlas aplicar a la detección de fraude y de "spam".
5. Ser capaz de integrar en portales web las funcionalidades anteriores de forma robusta y segura.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Búsqueda y recomendación: Búsqueda e indexado de contenidos web; Motores de sugerencias y recomendadores.
2. Agrupamiento y clasificación: Agrupamiento de grandes conjuntos de datos; Clasificación; Filtrado de spam y detección de fraude.
3. Arquitectura y diseño de un portal inteligente: Herramientas de implementación; Seguridad y privacidad.



| <b>COMPETENCIAS</b>   |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-06, TT-08 |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |              |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Real-time applications for mobile devices                 |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Telemática  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Telemática   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 17,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 2,5                     | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                     | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer la naturaleza, características, diversidad, requisitos, ventajas y limitaciones de los sistemas de tiempo real en dispositivos móviles.
2. Conocer los requisitos que el tiempo real impone en el hardware y software de dispositivos móviles en el ámbito de la adquisición de datos de y la sincronización con entornos físicos.
3. Saber identificar y conocer los componentes software que son necesarios para programar sistemas de tiempo real sobre dispositivos móviles (sistemas operativos, lenguajes de programación, librerías estándar) y las limitaciones y problemas que cada uno de estos componentes puede tener.
4. Saber programar sistemas de tiempo real sobre dispositivos móviles de manera adecuada, con el fin de que se use correctamente el hardware escogido y se cumplan los requisitos de tiempo.
5. Conocer, saber escoger y saber implantar la forma concreta de multitarea necesaria para cada sistema de tiempo real, así como algoritmos básicos de planificación de tareas de tiempo real para el caso monoprocesador.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Conceptos básicos sobre sistemas de tiempo real.
2. Características de dispositivos móviles relevantes para tiempo real: capacidad de cómputo,



capacidad de almacenamiento, comunicaciones, consumo energético.

3. Aspectos de tiempo real en SO y lenguajes de programación existentes para dispositivos móviles: Android e iOS (SOs), JAVA (lenguaje).

4. Planificación de tareas para tiempo real en dispositivos móviles: Algoritmos, implementaciones existentes, system calls, ejemplos de llamadas para creación de procesos, threads, concurrencia, sincronización, implementación de algoritmo con restricciones temporales, prácticas con ejemplos con SO operativo actual (p.e. Android).

5. Tiempo real en las comunicaciones entre dispositivos móviles.

6. Diseño e implementación de aplicaciones de tiempo real en dispositivos móviles: aplicaciones de procesamiento de datos de sensores de un dispositivo móvil, uso de un móvil o tableta para controlar un robot de forma remota.

| COMPETENCIAS  |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-08        |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> | OP-01        |





## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorios de Telemática</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Telematics Laboratory</i>          |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>   |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Telemática</i>                                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA                  |              |          |                 |
|--|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura  | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Laboratorio de redes de telecomunicación</i>                | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Laboratorio de redes de telecomunicación |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Telecommunication networks laboratory        |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Laboratorios de Telemática   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Telemática  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|
| Descripción de los Sistemas de Evaluación   | Ponderación Máxima (%) | Ponderación Mínima (%) |
| Evaluación final<br>(Examen final)  | 50                     | 40                     |
| Evaluación continua<br>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos) | 60                     | 50                     |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |              |                    |
|--|--------------|--------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>  |              |                    |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>   |              |                    |
| Descripción de la Actividad Formativa<br>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....) | Horas Activ. | Presencialidad (%) |
| Actividades expositivas<br>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)   | 9            | 100                |
| Actividades prácticas en instalaciones específicas<br>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)   | 21           | 100                |
| Actividades prácticas<br>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)  | 20           | 0                  |
| Actividades de elaboración de documentos<br>(Elaboración de memorias)  | 5            | 0                  |
| Estudio personal<br>(Estudio personal)   | 12,5         | 0                  |
| Actividades de evaluación del estudiante<br>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)  | 7,5          | 100                |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Adquirir las habilidades necesarias para realizar el diseño, implantación y explotación de un sistema de gestión de red.
2. Saber diagnosticar y resolver problemas relativos a protocolos de comunicaciones mediante herramientas específicas tales como simuladores de redes y analizadores de protocolos de comunicaciones.
3. Saber diseñar, implantar, configurar y evaluar redes con calidad de servicio, atendiendo a las características y requisitos del tráfico que transporta.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Diseño, configuración y evaluación de una red con Calidad de Servicio mediante simulación: Dimensionado de la red (acceso y transporte) en función del tráfico; Diseño y configuración de las políticas de calidad (DiffServ/IntServ); Evaluación y optimización del rendimiento (gestión eficiente de los recursos, scheduling); Análisis de resultados y realización de informes.
2. Herramientas de gestión y monitorización de red: Desarrollo de entidades de gestión; Desarrollo de servicios.
3. Configuración de estaciones base: Configuración de parámetros y creación de servicios; Análisis de prestaciones.

### COMPETENCIAS

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br>(descritas en el apartado 3.1)   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br>(descritas en el apartado 3.3) | TT-06, TT-07 |
| <b>Competencias optativas:</b><br>(descritas en el apartado 5.1.2) |              |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Enterprise application development laboratory</i>               |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa   |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Laboratorios de Telemática</i>  |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Optativo Telemática</i>   |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 50                                    | 40                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 60                                    | 50                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS   |                         |                               |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>  |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>   |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc., ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>   | 9                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>   | 21                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>  | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>   | 12,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>  | 7,5                     | 100                           |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Clase teórica</b></p> <p>Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés</p> |

del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

### Clase práctica en laboratorio

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

### Evaluación

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la arquitectura de las aplicaciones software empresariales.
2. Conocer las principales técnicas de programación apoyadas en el uso eficaz de las bibliotecas disponibles.
3. Conocer técnicas avanzadas de programación orientada a objetos
4. Ser capaz de diseñar una aplicación informática que tenga los fundamentos de una aplicación empresarial real.
5. Ser capaz de trabajar en equipo en el desarrollo de un proyecto de desarrollo software.

## Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Arquitecturas de diseño de aplicaciones.
2. Conceptos avanzados de POO.
3. Utilización de bibliotecas especializadas.
4. Implementación de Patrones de diseño.
5. Mecanismos de comunicación y sincronización de procesos.
6. Programación orientada a eventos.
7. Plataformas de desarrollo web.
8. Realización de un proyecto de aplicación empresarial.

## COMPETENCIAS

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |              |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | TT-06, TT-08 |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |              |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Investigación</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Research</i>          |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 6  | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>3º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>                                |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Optativo Investigación</i>                  |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA  |              |          |                 |
|--|--------------|----------|-----------------|
| Nombre de la asignatura                        | Semestre (*) | Créditos | Carácter (**)   |
| <i>Técnicas de modelado y simulación</i>       | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |
| <i>Diseño de experimentos en la ingeniería</i> | <i>3º</i>    | <i>3</i> | <i>Optativa</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Técnicas de modelado y simulación</i> |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br><i>Modeling and simulation techniques</i>    |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3  | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Optativa</i>  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | <i>Investigación</i>   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | <i>Optativo Investigación</i>                                      |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 75                                    | 65                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 35                                    | 25                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 17,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 2,5                     | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 20                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 2,5                     | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 5                       | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Conocer los principios básicos del modelado matemático como herramienta científica.
2. Saber realizar modelos de simulación acordes a problemas de investigación.
3. Ser capaz de diseñar algoritmos y pruebas de verificación, tanto parciales como de integración.
4. Saber analizar los resultados de simulación y su evaluación estadística.
5. Aplicar estos conocimientos a casos prácticos de estudio del comportamiento y prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción al modelado matemático: principios del modelado de sistemas.
2. Metodología para el modelado analítico de sistemas electrónicos y de comunicaciones: Modelado de sistemas lineales y no lineales; Modelado de procesos estocásticos; Análisis de regresión y correlación multivariable; Análisis de series temporales.
3. Metodología de simulación de sistemas en el ámbito de las TIC: Simulación de formas de onda u orientada a eventos; Simulación de Montecarlo; Generación de números y secuencias aleatorias; Estimación de parámetros; Análisis de resultados teóricos y experimentales.
4. Ejemplos de casos de uso: Simulación de canal de propagación; Simulación de servicios de telecomunicación.





| <b>COMPETENCIAS</b>   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-04, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> |                     |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |                     |

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
| <b>Denominación de la asignatura:</b>   | <i>(En castellano)</i><br>Diseño de experimentos en la ingeniería |  |             |
|   | <i>(En Inglés)</i><br>Engineering experiments design              |  |             |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>   | 3   | <b>Ubicación temporal:</b><br>(1º o 2º semestre) | 3º Semestre |
| <b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Optativa  |  |             |
| <b>Materia en la que se integra:</b>  | Investigación   |  |             |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>   | Optativo Investigación  |  |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i>  | <i>Ponderación<br/>Máxima<br/>(%)</i> | <i>Ponderación<br/>Mínima<br/>(%)</i> |
| <i>Evaluación final<br/>(Examen final)</i>  | 70                                    | 60                                    |
| <i>Evaluación continua<br/>(Realización de exámenes parciales; Asistencia y participación en clase; Participación en actividades online; Entrega de problemas; Asistencia y realización de prácticas de laboratorio; Redacción, entrega y presentación de trabajos, memorias e informes técnicos)</i> | 40                                    | 30                                    |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                         |                               |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x número de créditos): 75 horas.</b>   |                         |                               |
| <b>Horas Presencialidad Máxima (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): 30 horas.</b>  |                         |                               |
| <i>Descripción de la Actividad Formativa<br/>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)</i> | <i>Horas<br/>Activ.</i> | <i>Presencialidad<br/>(%)</i> |
| <i>Actividades expositivas<br/>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)</i>  | 12,5                    | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en aula docente<br/>(Resolución de problemas)</i>  | 7,5                     | 100                           |
| <i>Actividades prácticas en instalaciones específicas<br/>(Prácticas en laboratorio; Prácticas en talleres para diseño, construcción, reparación...)</i>  | 10                      | 100                           |
| <i>Actividades prácticas<br/>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)</i>   | 17,5                    | 0                             |
| <i>Actividades de elaboración de documentos<br/>(Elaboración de memorias)</i>   | 5                       | 0                             |
| <i>Estudio personal<br/>(Estudio personal)</i>  | 15                      | 0                             |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)</i>   | 5                       | 100                           |
| <i>Actividades de evaluación del estudiante<br/>(Pruebas online)</i>  | 2,5                     | 0                             |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>Clase teórica</b>  |
| Esta metodología engloba tanto las actividades expositivas del profesor, desarrolladas en lecciones magistrales, como la exposición de trabajos o proyectos por parte de los estudiantes. |

Las lecciones magistrales persiguen la transmisión de aquellos conocimientos cuya adquisición es difícil de obtener con el trabajo autónomo de los estudiantes. No obstante, en ellas se fomenta la participación mediante el planteamiento de problemas, la introducción de actividades prácticas relacionadas y la resolución de dudas. Asimismo, se despierta el interés del estudiante, orientándolo en la búsqueda de información adicional. Las actividades expositivas de los estudiantes persiguen desarrollar tanto su capacidad para elaborar y presentar contenidos a un auditorio, como su espíritu crítico a partir del análisis de los trabajos presentados por otros.

#### **Clase práctica en aula docente**

Esta metodología está orientada a que el estudiante desarrolle habilidades de carácter práctico, como pueden ser la realización de cálculos, la aplicación de métodos, la resolución de problemas o, incluso, la introducción al manejo de programas de ordenador. Para ello se llevan a cabo actividades que en algunos casos tienen una importante componente expositiva por parte del profesor, y otras en las que éste actúa como un mero orientador y conductor de tareas llevadas a cabo por los estudiantes, que deben haber realizado un importante trabajo previo. En estas clases se usan con profusión medios audiovisuales, resultados de simulaciones por ordenador o demostraciones de uso de programas informáticos.

#### **Clase práctica en laboratorio**

Esta metodología persigue que el estudiante adquiera destreza en el manejo de la instrumentación y de los programas informáticos empleados en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación, y que sea capaz de utilizarlos adecuadamente para la realización de proyectos y casos prácticos. Estas actividades se realizan en laboratorios, y su peso recae sobre los estudiantes, que deben acudir a estas sesiones habiendo realizado un trabajo previo de estudio y planificación de las actividades a desarrollar. La labor del profesor es la de orientar, resolver dudas, presentar deliberadamente informaciones incompletas que incentiven y guíen el trabajo de los estudiantes, y orientar la búsqueda de información y promover el debate en grupo.

#### **Evaluación**

Esta metodología tiene por objetivo evaluar el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, necesario tanto para certificar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes como para obtener realimentación que permita detectar y corregir disfunciones del proceso. Para ello se llevan a cabo controles periódicos, tanto de los contenidos teóricos como de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. Estos controles serán presenciales, aunque pueden verse complementados, en diferente medida, con otros realizados de forma on-line.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Enunciar los principios básicos del método científico y su aplicación al diseño de investigación experimental.
2. Discutir los conceptos de control experimental, así como los de fiabilidad y validez de un experimento.
3. Dado un problema de investigación, proponer una hipótesis que pueda ser verificada mediante un experimento.
4. Dada una hipótesis, proponer diseños experimentales que puedan verificarla.
5. Interpretar los resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos en un experimento.
6. Diseñar experimentos para probar equipos.
7. Diseñar experimentos para realizar pruebas de usuarios.

### **Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA**

1. Introducción a la metodología científica: principios de metodología científica en la ingeniería, el método científico, diseño de investigaciones.
2. Diseño de experimentos: control experimental, fiabilidad, validez, contraste de hipótesis, prueba T, análisis de varianza (ANOVA), diseños de un factor, diseños factoriales, diseños 2k, aleatorización de bloques.
3. Aplicaciones del diseño de experimentos: pruebas de equipos, pruebas de usuarios.



| <b>COMPETENCIAS</b>   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     |                     |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | GE-04, GE-08, GE-12 |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> |                     |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> | OP-02               |



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Denominación de la materia:</b>   | <i>(En castellano)</i><br><i>Trabajo Fin de Máster</i> |   |                    |
|  | <i>(En Inglés)</i><br><i>Master's Thesis</i>           |   |                    |
| <b>Número de créditos ECTS:</b>  | 30   | <b>Ubicación temporal:</b><br><i>(1º / 2º semestre o ambos)</i> | <i>4º Semestre</i> |
| <b>Carácter:</b> (Mixta, Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | <i>Trabajo Fin de Máster</i>                           |   |                    |
| <b>Módulo en el que se integra:</b>  | <i>Trabajo Fin de Máster</i>                           |   |                    |

| ASIGNATURAS EN LAS QUE SE DESGLOSA LA MATERIA |              |           |                              |
|---|--------------|-----------|------------------------------|
| Nombre de la asignatura                       | Semestre (*) | Créditos  | Carácter (**)                |
| <i>Trabajo Fin de Máster</i>                  | <i>4º</i>    | <i>30</i> | <i>Trabajo Fin de Máster</i> |

(\*) Primero o Segundo

(\*\*) Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

| INFORMACIÓN GENERAL  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| Denominación de la asignatura:   | (En castellano)<br>Trabajo Fin de Máster |   |             |
|  | (En Inglés)<br>Master's Thesis           |   |             |
| Número de créditos ECTS:   | 30                                       | Ubicación temporal:<br>(1º o 2º semestre) | 4º Semestre |
| Carácter: (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas ) | Trabajo Fin de Máster                    |   |             |
| Materia en la que se integra:  | Trabajo Fin de Máster                    |   |             |
| Módulo en el que se integra:   | Trabajo Fin de Máster                    |   |             |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN                     |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Descripción de los Sistemas de Evaluación | Ponderación<br>Máxima<br>(%) | Ponderación<br>Mínima<br>(%) |
| Memoria del Trabajo Fin de Máster         | 75                           | 25                           |
| Defensa del Trabajo Fin de Máster         | 75                           | 25                           |

| ACTIVIDADES FORMATIVAS  |                 |                       |
|---|-----------------|-----------------------|
| <b>Horas totales Trabajo del Alumno</b> (25 h. x número de créditos): <b>750 horas.</b>   |                 |                       |
| <b>Horas Presencialidad Máxima</b> (30 % de las horas, salvo para Prácticas Externas y TFM): <b>300 horas.</b>  |                 |                       |
| Descripción de la Actividad Formativa<br>(P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....) | Horas<br>Activ. | Presencialidad<br>(%) |
| Actividades expositivas<br>(Lección magistral; Conferencia; Exposiciones por parte del estudiante)  | 20              | 100                   |
| Seminarios/Talleres de estudio, revisión, debate...<br>(Estudio/discusión de casos)   | 5               | 100                   |
| Actividades prácticas<br>(Resolución de problemas; Realización de diseños; Proyectos)   | 568             | 0                     |
| Actividades de elaboración de documentos<br>(Elaboración de memorias)   | 160             | 0                     |
| Actividades de evaluación del estudiante<br>(Examen parcial; Realización de trabajos y/o proyectos; Examen final)   | 2               | 100                   |

| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZAS-APRENDIZAJE  |
|--|
| <p><b>Tutorías de Trabajo Fin de Máster</b></p> <p>Esta metodología se usa en el Trabajo Fin de Máster. Se lleva a cabo en el despacho del profesor o en un laboratorio, y su objetivo es que el estudiante aprenda, mediante casos reales, la metodología asociada al desarrollo de un proyecto de Ingeniería de Telecomunicación y que profundice en alguno de sus ámbitos. En ella el profesor realiza actividades expositivas, de resolución de dudas y de supervisión y orientación del trabajo del estudiante.</p> |

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los conocimientos adquiridos durante la titulación de forma multidisciplinar.</li> <li>2. Crear soluciones propias ante nuevos problemas.</li> <li>3. Adquirir la habilidad de comunicación oral y escrita de carácter técnico.</li> <li>4. Alcanzar la capacidad de formación autónoma y continua.</li> </ol> |

| Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA MATERIA |
|---|
|   |



1. Defensa ante un tribunal especializado de un trabajo original en el marco de la Ingeniería de Telecomunicación, donde se apliquen los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos tras la superación de todos los créditos de la titulación.

| <b>COMPETENCIAS</b>   |  |
|---|--|
| <b>Competencias básicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>     | <i>BA-01, BA-02, BA-03, BA-04, BA-05</i> |
| <b>Competencias generales:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.1)</i>   | <i>GE-01, GE-08, GE-11, GE-12</i>        |
| <b>Competencias específicas:</b><br><i>(descritas en el apartado 3.3)</i> | <i>TFM-01</i>                            |
| <b>Competencias optativas:</b><br><i>(descritas en el apartado 5.1.2)</i> |  |



**ANEXO II: PROPUESTA DE ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS  
A ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y DEPARTAMENTOS**





**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**

| Denominación de la Asignatura                                | Carácter<br>(Oblig/Opta<br>TFM o<br>Prácticas) | Créditos<br>ECTS | Materia a la que pertenece | Área/s y Departamento/s<br>responsable de la docencia                                 |
|--|--|------------------|----------------------------|---|
| Técnicas de tratamiento de señal y comunicaciones            | Oblig  | 6                | Señales y Comunicaciones   | Área:<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones |
| Radiocomunicación y radionavegación                          | Oblig  | 6                | Radiocomunicación          | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Subsistemas para radiocomunicación                           | Oblig  | 6                | Radiocomunicación          | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Sistemas y componentes para comunicaciones ópticas           | Oblig  | 6                | Comunicaciones Ópticas     | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Diseño e integración de redes de comunicaciones              | Oblig  | 6                | Redes de Telecomunicación  | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Gestión de redes y servicios                                 | Oblig  | 6                | Redes de Telecomunicación  | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones<br>Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Protocolos y tecnologías para servicios móviles y multimedia | Oblig  | 6                | Software de Comunicaciones | Área:<br>Ingeniería Telemática<br>Dpto.<br>Lenguajes y Ciencias de la Computación     |



| Denominación de la Asignatura                            | Carácter (Oblig/Opta TFM o Prácticas) | Créditos ECTS | Materia a la que pertenece | Área/s y Departamento/s responsable de la docencia |
|--|---------------------------------------|---------------|----------------------------|--|
| Diseño microelectrónico a nivel de sistema               | Oblig                                 | 6             | Sistemas Electrónicos      | Área<br>Tecnología Electrónica                     |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                    |
| Diseño de sistemas electrónicos avanzados                | Oblig                                 | 6             | Sistemas Electrónicos      | Área<br>Tecnología Electrónica                     |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                    |
| Sistemas de instrumentación                              | Oblig                                 | 6             | Instrumentación            | Área<br>Tecnología Electrónica                     |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                    |
| Ingeniería de sistemas basada en modelos                 | Oblig                                 | 3             | Ingeniería de Sistemas     | Área<br>Tecnología Electrónica                     |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                    |
| Ingeniería de desarrollo de sistemas de telecomunicación | Oblig                                 | 3             | Ingeniería de Sistemas     | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones        |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones              |
| Gestión de proyectos de I+D+i                            | Oblig                                 | 3             | Gestión Técnica            | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones        |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones              |
| Gestión de proyectos de telecomunicación                 | Oblig                                 | 3             | Gestión Técnica            | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones        |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones              |
| Planificación y optimización de redes de acceso móvil    | Opta                                  | 3             | Comunicaciones             | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones        |
|  |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones              |



| Denominación de la Asignatura                                   | Carácter (Oblig/Opta TFM o Prácticas) | Créditos ECTS | Materia a la que pertenece     | Área/s y Departamento/s responsable de la docencia          |
|---|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|---|
| Aplicaciones de tratamiento de señal                            | Opta                                  | 3             | Comunicaciones                 | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones                 |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones                       |
| Laboratorio de microondas                                       | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Comunicaciones | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones                 |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones                       |
| Laboratorio de comunicaciones ópticas                           | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Comunicaciones | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones                 |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones                       |
| Redes de sensores inteligentes                                  | Opta                                  | 3             | Electrónica                    | Área<br>Tecnología Electrónica                              |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                             |
| Dispositivos biomédicos   | Opta                                  | 3             | Electrónica                    | Área<br>Tecnología Electrónica                              |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                             |
| Laboratorio de sistemas de alimentación para ultra-bajo consumo | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Electrónica    | Área<br>Tecnología Electrónica                              |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Tecnología Electrónica                             |
| Laboratorio de arquitecturas para dispositivos móviles          | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Electrónica    | Área<br>Arquitectura y Tecnología de Computadores           |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Arquitectura de Computadores                       |
| Técnicas en la Web inteligente                                  | Opta                                  | 3             | Telemática                     | Área<br>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial |
|   |                                       |               |                                | Dpto.<br>Lenguajes y Ciencias de la Computación             |



| Denominación de la Asignatura                           | Carácter (Oblig/Opta TFM o Prácticas) | Créditos ECTS | Materia a la que pertenece | Área/s y Departamento/s responsable de la docencia   |
|---|---------------------------------------|---------------|----------------------------|--|
| Aplicaciones en tiempo real para dispositivos móviles   | Opta                                  | 3             | Telemática                 | Área<br>Ingeniería de Sistemas y Automática  |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Sistemas y Automática   |
| Laboratorio de redes de telecomunicación                | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Telemática | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones  |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Laboratorio de desarrollo de aplicaciones empresariales | Opta                                  | 3             | Laboratorios de Telemática | Área<br>Lenguajes y Sistemas Informáticos  |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Lenguajes y Ciencias de la Computación  |
| Técnicas de modelado y simulación                       | Opta                                  | 3             | Investigación              | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones  |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Ingeniería de Comunicaciones  |
| Diseño de experimentos en la ingeniería                 | Opta                                  | 3             | Investigación              | Área<br>Tecnología Electrónica   |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Tecnología Electrónica  |
| Trabajo Fin de Máster                                   | TFM                                   | 30            | Trabajo Fin de Máster      | Área<br>Teoría de la Señal y Comunicaciones : 55,3%<br>Tecnología Electrónica : 29,0%<br>Ingeniería Telemática : 5,3%<br>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial: 2,6%<br>Lenguajes y Sistemas Informáticos : 2,6%<br>Arquitectura y Tecnología de Computadores : 2,6%<br>Ingeniería de Sistemas y Automática : 2,6% |
|   |                                       |               |                            | Dpto.<br>Todos los que tienen docencia en la titulación  |