

Modificación del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación. Febrero 2017.

Modificaciones:

Las modificaciones son consecuencia de la división del alumnado de nuevo ingreso en dos grupos a partir del acuerdo alcanzado por el *Seminole State College of Florida* para impartir un grupo de docencia del máster en sus instalaciones, manteniendo el máster como máster de la Universidad de Jaén por lo que los cambios hacen referencia exclusivamente a los necesarios para la incorporación de una nueva localización para la docencia, pero no afectan a la tipología o adscripción del máster que continúa siendo un Máster Universitario adscrito a la Escuela Politécnica Superior de Linares de la Universidad de Jaén.

- Apartado 4.2: Requisitos de acceso y criterios de admisión. Se elimina el requisito de nivel de inglés B1 para los estudiantes cuya lengua materna sea el inglés, o que provengan de un título de acceso impartido en inglés. Se establecen además dos vías distintas de admisión (dos grupos), uno impartido en el *Seminole State College of Florida* (véase justificación en la sección siguiente) y el que actualmente se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Linares (EPSL). La admisión en el grupo SSCF se desarrollará preferentemente durante la Fase I, para extranjeros, sin perjuicio de que en dicha fase se oferten también plazas para extranjeros que deseen cursar el título en la EPSL.
- Apartado 5.1: Descripción general del Plan de estudios. Se modifica este apartado para indicar que las enseñanzas se desarrollarán en dos grupos de forma independiente y en espacios distintos pero con los mismos requisitos y niveles de calidad. Así, un grupo se continuará impartiendo en las instalaciones de la Universidad de Jaén en la EPSL y el nuevo grupo se impartirá en el campus de Sanford de la SSCF. Se modifican asimismo en la memoria aspectos relativos a la coordinación vertical, horizontal y transversal (entre campus) entre los grupos, de forma que se garantice el mismo nivel de exigencia y de prestación de servicios en ambos grupos.
- Apartado 6.1: Profesorado y otros recursos humanos. Se incorpora profesorado del SSCF al claustro de profesores del máster en las mismas condiciones que el resto de profesorado externo que participa en los másteres en la Universidad de Jaén y con los mismos niveles de exigencia que garantizan que se mantiene la calidad docente del máster. Se incorporan estos profesores al apartado 6.1 con una breve descripción de los perfiles correspondientes. Todos los profesores incorporados como profesorado externo tienen el grado de doctor. Además, se actualiza la tabla de profesorado incorporando modificaciones consecuencia de la evolución de la plantilla en la Universidad de Jaén.
- Apartado 6.2: Otros Recursos humanos. Se modifica este apartado incluyendo aquí los servicios de secretaría, Biblioteca, técnicos de laboratorio y de apoyo al máster en el campus de la SSCF.
- Apartado 7: Recursos Materiales y Servicios. Se modifica este apartado para incluir en él las Aulas, laboratorios, biblioteca etc. de la SSCF que serán utilizadas por el alumnado matriculado en el máster, así como las posibilidades de videoconferencia que faciliten la coordinación de las enseñanzas entre los dos campus y la interacción entre los dos grupos de

alumnos que recibirán concurrentemente estas enseñanzas. Asimismo, y dado que la Escuela Politécnica Superior de Linares se ha trasladado al Campus Científico Tecnológico de Linares, se actualizan todos los medios y recursos materiales para dar cuenta de la nueva situación.

Justificación de las modificaciones realizadas en la memoria

Las modificaciones realizadas en la memoria del Master en ingeniería de Telecomunicación (MIT) son consecuencia del acuerdo alcanzado con el *Seminole State College of Florida* (SSCF) para la impartición de un grupo de actividad del MIT en uno de los campus del SSCF, en concreto, el Campus de Sanford, en Florida, Estados Unidos.

La SSCF es una universidad pública del Estado de Florida en los EEUU con más de 30.000 estudiantes distribuidos en cuatro campus (*Sanford/Lake Mary, Oviedo, Heathrow y Altamonte Springs*) en los que imparte varios programas de grado en el ámbito de las TICs, pero que por sus características y su papel en el sistema de educación universitaria estatal de Florida no imparte programas de postgrado. Las interacciones entre la SSCF y la Universidad de Jaén han descubierto unos intereses mutuos de colaboración en el ámbito de los estudios de ingeniería que resultan simbióticos, con la SSCF mostrando particular interés en que el MIT de la Escuela Politécnica Superior de Linares (EPSL) de la Universidad de Jaén se oferte como formación de postgrado para su alumnado *in situ* y con la Universidad de Jaén observando en esta colaboración una importante oportunidad para la proyección internacional de la institución y de las oportunidades que se le abren de esta manera a su alumnado, particularmente en el ámbito de la ingeniería. Este interés viene respaldado por la respetable valoración que tiene la Universidad de Jaén en el Ranking de Shanghái en el ámbito de las Ciencias de la Computación (rango 76-100 en 2014 y 51-75 en 2015).

Esta propuesta viene precedida de distintas reuniones entre responsables institucionales de ambas universidades, tanto en la Universidad de Jaén, como en la SSCF y una *comprobación in situ por* parte de responsables institucionales de la Universidad de Jaén que las instalaciones de la SSCF cumplían con los mismos estándares de calidad que las modernas instalaciones de la EPSL en la Universidad de Jaén. En estas reuniones, y tras comprobar los currícula y conocer al profesorado del SSCF, se acordó la incorporación de este profesorado al claustro del máster tal y como se recoge en el apartado 6 de la memoria, asegurando siempre que el profesorado incorporado cumple con los mismos requisitos que se le exigen al profesorado participante por la Universidad de Jaén y con el que se verificó originalmente el máster. En cualquier caso, y dado que no se cambian las características del máster, que sigue siendo responsabilidad única de la Universidad de Jaén, el acuerdo contempla que al menos el 75% de las materias sean impartidas por profesorado de la Universidad de Jaén en ambos campus.

Es importante señalar que esta propuesta no supone un cambio en las características del máster, del título expedido, que sigue siendo expedido por la Universidad de Jaén, ni tampoco en el número de alumnos de nuevo ingreso en la memoria. La propuesta supone una extensión de la docencia al campus de Sanford de la SSCF, siendo necesarios la concurrencia y el acuerdo con la SSCF para el uso de sus instalaciones y la facilitación de lo necesario para que el máster se imparta en sus instalaciones y con su colaboración. La necesidad de la modificación de la memoria de verificación proviene del hecho de que esta circunstancia conlleva el uso de

instalaciones adicionales a las disponibles en el campus científico tecnológico de Linares en las que actualmente se imparte el máster, y a la incorporación de profesorado y personal de administración y servicios que den apoyo al máster en este nuevo campus.

El acuerdo alcanzado entre la Universidad de Jaén y el *Seminole State College of Florida* representa una importante oportunidad no solo para consolidar los estudios conducentes al Master en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Jaén, sino también para extender su ámbito y su repercusión internacional.

Se ha de señalar que el proyecto recogido en las modificaciones propuestas para el MIT en esta memoria se entronca en las principales líneas de desarrollo estratégico de la Universidad de Jaén extendiendo su influencia mucho más allá de la simple división del alumnado de nuevo ingreso en dos grupos impartidos en instalaciones diferentes. La instanciación de este proyecto, del que las modificaciones propuestas constituyen sólo el primer paso necesario supondrá:

- La consolidación de los estudios de Telecomunicación de en la Universidad de Jaén, extendiéndose esta influencia a todas las titulaciones de ingeniería de grado, máster y doctorado de la Universidad de Jaén.
- Un incremento en las oportunidades para la investigación y transferencia en el ámbito internacional con colaboraciones entre profesorado de ambas instituciones que repercutirán positivamente en su desarrollo profesional y, en consecuencia, en un incremento en la calidad de la docencia.
- Un aumento de oportunidades para nuestro alumnado, que podrá beneficiarse de estancias de movilidad en SSCF, así como de realizar prácticas en empresas punteras en el sector de las telecomunicaciones con sede en Florida y, en definitiva, aumentar de este modo sus oportunidades de empleabilidad.

2. JUSTIFICACIÓN

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

Las telecomunicaciones constituyen un elemento clave de la Sociedad de la Información, facilitando el acceso e intercambio de información entre personas o máquinas, sistemas e instituciones. No es posible entender el actual progreso socioeconómico sin tener presente el despliegue de redes de comunicaciones cada vez más sofisticadas (fijas, de cable, satélite, móviles, etc...) que, además, dan lugar a un fenómeno de tanta trascendencia social como es la comunicación ubicua, de la que Internet es un buen ejemplo, y que caracteriza la sociedad moderna. En el futuro, los ingenieros de telecomunicación van a constituir una base fundamental necesaria para el funcionamiento de todas las instituciones, ya sea desde dentro de las mismas o formando parte de empresas que generen u ofrezcan servicios avanzados de comunicaciones y contenidos digitales.

La variedad de conocimientos que se imparten en las actuales enseñanzas de grado de telecomunicación aportan un valor profesional muy estimado por la sociedad. De ahí que resulte necesario complementar esta variedad en la nueva estructura propuesta mediante los estudios de máster, aplicando un modelo que permita su evolución en el tiempo y su adaptación a las condiciones siempre cambiantes del sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Asimismo, dicha variedad de conocimientos no sólo deben reunirse en torno a perfiles académicos tradicionales, sino también a perfiles que no existen en la actualidad o, incluso, a perfiles mixtos.

En el debate llevado a cabo durante los últimos años ha surgido repetidamente un modelo basado en la existencia de títulos independientes para cada perfil académico o profesional.

Interés académico del título

Existencia en el actual catálogo de títulos

Como es sabido, el catálogo actual de títulos oficiales incluye el título de Ingeniería de Telecomunicación como un título de nivel de máster. Se trata de un título de larga tradición en el ámbito de la ingeniería y con alto nivel de demanda por parte de los estudiantes; así de un reconocido prestigio por parte de las empresas del sector.

Experiencia previa en la propia Universidad

La Escuela Politécnica Superior de Linares tiene implantados los estudios de Ingeniería Técnica de Telecomunicación; especialidad Telemática desde el año 1993; y desde el curso académico 2005-2006, se imparte en la E.P.S. de Linares el 2º Ciclo de Ingeniería de Telecomunicación. En el Plan de estudios de dicha titulación se contemplan dos especialidades: Telemática y Comunicaciones.

Los estudios de grado que se ofertan en actualmente en la EPS Linares en la rama de telecomunicaciones son Grado en Ingeniería Telemática que habilita a la profesión regulada de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones especialidad Telemática; y Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación que habilita a la profesión regulada de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones especialidad Sistemas de Telecomunicación y/o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones especialidad Sonido e Imagen. Ambos grados se implantaron en el curso académico 2010/2011 en la Universidad de Jaén.

En relación con el equipamiento es necesario destacar que al tratarse de titulaciones del campo de las telecomunicaciones, los actuales laboratorios existentes en la Escuela Politécnica Superior de Linares garantizan el desarrollo de las clases prácticas del Máster en su totalidad.

Hay que indicar que la demanda de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación, segundo ciclo en los últimos años justifica plenamente la solicitud de impartición del Título de Máster objeto de la presente Memoria. En efecto, el análisis del número de estudiantes de nuevo ingreso en estos estudios (Tabla 2.1) indica una entrada mayor de 10 estudiantes en los últimos cursos académicos en la Ingeniería de Telecomunicación, 2º ciclo (datos del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Gestión de la Calidad de la Universidad de Jaén). También se muestran los datos del número total de estudiantes (Tabla 2.2) y número

de egresados (Tabla 2.3). Es importante resaltar también que, a diferencia de lo que ocurría hasta ahora, en la EPS Linares se imparten dos grados en la rama de telecomunicaciones, lo que hace que el número de egresados vaya a ser superior y, por tanto, también mayor el número de posibles estudiantes del Máster propuesto en esta Memoria.

CENTRO/AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ingeniería de Telecomunicación (2º ciclo)	14	12	12	13	11	12	-- (1)
Grado en Ingeniería Telemática				34	23	62	53
Grado en Tecnologías de Telecomunicación				44	44	42	48
Ingeniería Técnica de Telecomunicación, esp. Telemática	55	53	59	--	--	--	--

(1) El primer curso de Ingeniería de Telecomunicación se extinguió en el curso académico 2013/2014

Tabla 2.1.- Evolución del nº de estudiantes de nuevo ingreso.

CENTRO/AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ingeniería de Telecomunicación (2º ciclo)	40	41	38	36	37	35	24
Grado en Ingeniería Telemática				34	50	93	131
Grado en Tecnologías de Telecomunicación				44	81	101	131
Ingeniería Técnica de Telecomunicación, esp. Telemática	259	332	315	247	192	137	84

Tabla 2.2.- Evolución del nº total de estudiantes.

CENTRO/AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ingeniería de Telecomunicación (2º ciclo)	4	6	8	7	10	10
Ingeniería Técnica de Telecomunicación, esp. Telemática	33	44	36	39	38	36

Tabla 2.3.- Evolución del nº de egresados.

Demanda de la sociedad

Un número mayor del 80% de los actuales Ingenieros de telecomunicación son empleados en un periodo inferior a un año después de terminar sus estudios. En un alto porcentaje este empleo se produce en entidades muy ligadas a los contenidos propios de las titulaciones. Se estima en 40.000 el número de los titulados en la rama de telecomunicaciones empleados en España, que trabajan fundamentalmente en las áreas de: Docencia, Investigación y desarrollo, Desarrollo de proyectos, Producción, Marketing, Servicios, y Gestión y Administración. La actividad que realizan en los sectores indicados comienza generalmente con aspectos fuertemente ligados a la tecnología y se desplaza en periodos temporales cada vez más cortos a otros aspectos más relacionados con la gestión técnica y organizativa de productos, procesos y servicios, y a los aspectos comerciales.

Diversos estudios realizados en el contexto europeo para los próximos años (EICTA, Career-Space, AETIC, PAFET) indican un déficit de profesionales en este campo.

Interés científico

La actividad investigadora (proyectos, tesis doctorales y publicaciones científicas) desarrollada en las líneas de investigación directamente ligadas al título de Máster que se propone, justifica suficientemente el interés científico del título. Este interés es mayor aún si, -como en el caso de esta Institución- el modelo de investigación contempla la retroalimentación entre la I+D, la formación y la innovación; si la investigación se desarrolla en colaboración con los Centros Tecnológicos y las empresas; y si está alineada con los planes científico-tecnológicos sociales que responden a fines y estrategias de generación de riqueza y desarrollo para nuestra comunidad.

Interés profesional

Las atribuciones de la carrera profesional de la rama de la Ingeniería de Telecomunicación se recogen en nuestra legislación desde 1931, en concreto a partir del Real Decreto 119 de 8 de enero de 1931, actualmente en vigor. Posteriormente, otras normas con rango de ley, como la Ley 12/1986 de 1 de abril, el R.D. Ley 1/1998 de 27 de febrero (modificado por la ley 10/2005 de 14 de junio), la Ley 38/1999 de 5 de noviembre y la Ley 10/2005 de 14 de junio han aportado nuevas atribuciones a esta profesión. No hay que olvidar, a este respecto, que la ingeniería de Telecomunicación es una profesión regulada, según se reconoce en el Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, tal y como figura en su Anexo I, dentro del sector técnico y de ciencias experimentales, donde se señala, además, que el Ministerio con el que se relacionan los títulos que dan acceso a las profesiones reguladas de Ingeniero de Telecomunicación y de Ingeniero Técnico de Telecomunicación es el de Educación y Ciencia, y el Ministerio al que le corresponde la relación profesional es el Ministerio de Fomento, si bien, a partir de la aprobación del R.D. 261/2002, la relación profesional se establece con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y, tras la desaparición de éste, con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Es este carácter de profesión regulada el que exige definir suficientemente la titulación, a través de unos criterios que establezcan el marco de referencia mínimo necesario.

En cuanto a contenidos el análisis llevado a cabo para la elaboración del “Libro Blanco de los títulos de grado en Ingeniería de Telecomunicación” (ANECA, 2004) detectó como ámbitos de conocimiento en la Ingeniería de Telecomunicación, desde el punto de vista de los indicadores profesionales, a los siguientes:

- Aplicaciones y Servicios de Telecomunicación
- Software y Aplicaciones Informáticas
- Equipos y Sistemas Telemáticos
- Equipos y Sistemas de Transmisión
- Hardware y Arquitectura de Ordenadores
- Otros Equipos Electrónicos
- Otras tecnologías básicas.

NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

El Máster en Ingeniería de Telecomunicación se adecúa a las directrices establecidas mediante 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 (BOE de 20 de febrero). A continuación se enumeran las normas reguladoras del ejercicio profesional:

- Real Decreto 119, de 8 de enero de 1931, de atribuciones profesionales del Ingeniero de Telecomunicación.
- Decreto 2358/1967, de 19 de agosto, por el que se autoriza la constitución del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre colegios profesionales. (BOE de 15/02/1974)
- Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, por el que se regula el Sistema General de Reconocimiento de los títulos de Enseñanza Superior de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea que exigen una formación mínima de tres años de duración. (BOE de 22/11/1991)
- Ley 7/1997, de 14 de abril, de medidas liberalizadoras en materia de suelo y de colegios profesionales. (BOE de 15/04/1997)
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. (BOE de 28/02/1998)
- Real Decreto 1754/1998, de 31 de julio, por el que se incorporan al derecho español las Directivas 95/43/CE y 97/38/CE y se modifican los anexos de los Reales Decretos 1665/1991, de 25 de octubre y 1396/1995, de 4 de agosto, relativos al sistema general de reconocimientos de títulos y formaciones profesionales de los Estados miembros de la Unión Europea y demás Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo. (BOE de 07/08/1998)

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE de 06/11/1999)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE de 29/09/2001)
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. (BOE de 12/01/2002)
- Real Decreto 261/2002, de 8 de marzo, por el que se aprueban los Estatutos Generales del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. (BOE de 04/04/2002)
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones. (BOE de 04/11/2003)
- Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (BOE de 29/04/2005)
- Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo. (BOE de 15/06/2005)
- Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales, en fase de proyecto de Real Decreto para su incorporación al ordenamiento español.
- Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas a bordo de los buques civiles españoles. (BOE de 01/11/2006)
- Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos (BOE de 17/01/2007)
- Orden ITC/3391/2007, de 15 de noviembre, por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias (CNAF). (BOE de 23/11/2007)
- Real Decreto 1768/2007, por el que se modifica el Reglamento sobre la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios, aprobado por RD 424/2005, de 15 de abril. (BOE de 29/12/2007)
- Real Decreto 863/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico. (BOE de 07/06/2008)
- Real Decreto 899/2009, de 22 de mayo, por el que se aprueba la carta de derechos del usuario de los servicios de comunicaciones electrónicas. (BOE de 30/05/2009)

- Ley 7/2009, de 3 de julio, de medidas urgentes en materia de telecomunicaciones (procedente del Real Decreto-Ley 1/2009, de 23 de febrero). (BOE de 04/07/2009)

Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Libros blancos

Libro Blanco sobre Ingeniería de Telecomunicación de la ANECA.

Propuesta de las Escuelas de Ingeniería Técnica de Telecomunicación y Escuelas de Ingeniería de Telecomunicación.

Esta propuesta se ha canalizado a través de la conferencia de Directores de Escuela de la Ingeniería de Telecomunicación y de la Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

Reconocimiento internacional

Uno de los indicadores reconocidos para acreditar un programa formativo es la existencia de acuerdos bilaterales de intercambio académico. Estos acuerdos, que conciernen tanto al intercambio de estudiantes como de profesores, se llevan a cabo principalmente, en el caso de estudiantes, para cursar asignaturas durante uno o dos semestres, o para realizar el Proyecto Fin de Carrera. Para poder realizar dichos intercambios debe existir equivalencia entre los estudios de los centros de origen y acogida.

Centenares de alumnos de los Centros que imparten actualmente Ingeniería de Telecomunicación participan cada curso académico en estos programas de intercambio, incrementando considerablemente sus expectativas de éxito profesional. Los intercambios se realizan con casi un centenar de los más prestigiosos Centros y Universidades, entre los que, a título de ejemplo, cabe citar: Fakultät für Elektrotechnik, RWTH (Aachen), Aalborg University (Aalborg), VRIJE University of Amsterdam (Amsterdam), Politecnico di Bari (Bari), Inst. für Mikroelektronik und Festkörperelektronik, Technische Universität Berlin (Berlín), Rheinisch Friedrich-Wilhems-Universität Bonn (Bonn), Höögskolan i Borås (Borås), ENSEIRB (Bordeaux), Universidade de Bragança (Bragança), Technische Universität Braunschweig (Braunschweig), ULB (Bruselas), Academia Tehnica Militara (Bucarest), Budapest University of Technology and Economics (Budapest), ENSEA (Cergy, Paris), Universidad de Colima (Colima), Dept. of Telecommunications, AGH University of Science and Technology (Cracovia), Faculteit Techniek, Bestuur en Management, Technische Universiteit Delft (Delft), Faculty of Electrical Engineering, Technische Universiteit Eindhoven (Eindhoven), Dep. Elektrotechnik, Friedrich- Alexander Universität (Erlangen), Facolta' di Ingegneria, Università degli Studi di Firenze (Firencia), Technische Universität Graz (Graz), Dekanat Elektrotechnik, TUHH (Hamburg), Gottfried Wilhelm Leibniz Universität (Hannover), Faculty of Electrical Engineering, Helsinki University of Technology (Helsinki), Jönköping University (Jönköping), Dep. Electrical Engineering, Blekinge Institute of Technology (Karlskrona), Fachgebiet Hochfrequenztechnik, Universität Gesamthochschule

Kassel (Kassel), Università degli Studi dell'Aquila (L'Aquila), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausana), Loughborough University (Leicestershire), Katholieke Universiteit Leuven (Leuven), Université de Liège (Lieja), ENIC- TELECOM Lille, Univ. des Sciences et Techn. de Lille (Lille), Inst. d'Electronique et de Microélectronique du Nord, Univ. des Sciences et Techn. de Lille (Lille), Dep. Electronic and Computer Engineering, Univ. of Limerick (Limerick), Linköping University (Linköping), Instituto Superior Técnico de Lisboa (Lisboa), King's College, University of London (Londres), Queen Mary University of London (Londres), Université Catholique de Louvain (Louvain-la-Neuve), Luleå University of Technology (Luleå), Technical University of Denmark (Lyngby, Copenhagen), Dép. Télécommunications, INSA Lyon (Lyon), Politecnico di Milano (Milán), École Polytechnique Montreal (Montreal), Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Technischen Universität München (München), École de Mines de Nancy (Nancy), IRESTE - Inst. Rech. et Ens. Sup. Tech. de l'Electronique, Université de Nantes (Nantes), Universidad Autonoma de Nuevo León (Nuevo León), University of Oulu (Oulu), Universität Paderborn (Paderborn), Università degli Studi di Padova (Padova), Università degli Studi di Pavia (Pavía), School of Medicine, University of Patras (Patras), Fachhochschule St. Pölten, University of North British Columbia (Prince George), Université de Rennes 1 (Rennes), Università La Sapienza (Roma), Universität Rostock (Rostock), Technische Fakultät - Elektrotechnik, Universität des Saarlandes (Saarbrücken), University of Salzburg (Salzburg), University of Southampton (Southampton), Dep. Information Technology, Tampere University of Technology (Tampere), Università di Trieste (Trieste), Dep. Microwaves Techniques, Universität Ulm (Ulm), Hogeschool (Utrecht), Faculty of Electronics & Information Technology, Warsaw University of Technology (Varsovia), Technische Universität Wien (Viena), Vilnius Technical University (Vilnius), Fachhochschule Braunschweig (Wolfenbüttel).

Informes de asociaciones o colegios profesionales, nacionales, europeas, o internacionales.

Existen diversos estudios e informes en el contexto europeo (EICTA, Career-Space, AETIC, PAFET) que indican una amplia demanda de profesionales en este campo para los próximos años.

- EICTA: Creada en 1999, como la asociación de la industria europea en tecnologías de la información y las comunicaciones. En 2008 se publicaron las conclusiones del informe de esta asociación relativo al estado de estas tecnologías en la Unión Europea. En este informe se destaca como la industria de la revolución digital conseguirá

mejorar y transformar a Europa en su conjunto. En palabras de Mark MacGann, Director General de EICTA, "El sector de la tecnología digital es relativamente nuevo y se ha desarrollado a una extraordinaria velocidad en las últimas décadas".

- Career-Space: Es un consorcio formado por grandes compañías de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC): BT, Cisco Systems, IBM, Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, Siemens AG, Telefónica S.A. y Thales.

El consorcio Career-Space considera que la educación que reciben los estudiantes deben cambiar para atender las necesidades del sector de las TIC en el siglo XXI. Los graduados en TIC necesitan una sólida base de capacidades técnicas tanto en el campo de la ingeniería como el de la informática, con especial atención a una perspectiva sistémica amplia. Precisan trabajar en equipo y tener alguna experiencia en ese sentido en proyectos donde se realizan actividades en paralelo. Precisan también conocimientos básicos de economía, mercados y empresas.

El Consorcio Career-Space reconoce la importancia de la diversidad de las capacidades profesionales que han surgido de los cursos tradicionales de ingeniería eléctrica e informática. No obstante, la demanda de graduados con este tipo de cualificación no alcanza ni la tercera parte del personal con estudios universitarios en la industria. Por tanto, se detecta la necesidad de nuevos programas de TIC, puesto que la mayoría de los empleados en el sector requieren un enfoque distinto para realizar correctamente sus actividades principales como: la implantación, administración y apoyo de sistemas de TIC, venta y consultoría en esta materia etc.

- AETIC: es la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España, resultado de la fusión entre la Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones (ANIEL) y la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI).

AETIC representa a cerca de 1.000 asociados, de los cuales 300 son empresas individuales y el resto de grupos y colectivos empresariales, cuya actividad está relacionada con la Electrónica, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

AETIC presenta un informe anual sobre el hipersector TIC. En el año 2006 los datos muy positivos, hablan de un aumento de un 9% frente al año anterior. El sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y la Telecomunicación integrado en AETIC, alcanzó un valor de mercado de 73.390 millones de euros. Como conclusión el hipersector de las TIC crece un 9 por ciento en 2006, hasta alcanzar los 95.325 millones de euros.

Para el año 2007 el hipersector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) español creció un 6 por ciento en 2007, hasta alcanzar los 101.353 millones de euros. El mercado de los servicios de telecomunicación registra un incremento de un 4 por ciento, y alcanza los 44.236 millones de euros. Las tecnologías de la información logran un aumento del 9 por ciento, sustentado principalmente por

el comportamiento del software y los servicios informáticos. El subsector de la electrónica de consumo aumenta un 11 por ciento gracias a las ventas de televisores de pantalla plana con decodificador TDT integrado, entre otros. El gasto en I+D se incrementa un 17 por ciento con respecto a 2006 y logra una inversión de más de millones de euros. El empleo directo en el sector registró un crecimiento del 3 por ciento.

El mercado del Hipersector TIC español correspondiente al año 2011 se cifró en un total de 85.073 millones de euros, lo que supone un descenso del 5% respecto a 2010, en el que la facturación registró un estancamiento de los ingresos. El resultado de esta facturación obedece a que todos y cada uno de los sectores que conforman el marco hipersectorial arrojan un balance negativo en sus respectivos volúmenes de negocio, en algunos casos muy significativos, como es el de la Electrónica de Consumo (-23%) y el de los Componentes Electrónicos (-16%).

El Hipersector TIC incluye los servicios de telecomunicación, las tecnologías de la información, las industrias de telecomunicación, la electrónica de consumo, la electrónica profesional, los componentes electrónicos, los contenidos digitales, y otras actividades TIC (conformados por la electrónica del automóvil, el mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes, y las consolas de videojuegos).

El comportamiento del empleo directo fue negativo, al descender un 1% hasta alcanzar las 386.000 personas, aunque cabe señalar que la caída de este parámetro en el ejercicio 2010 fue del 3%. Este dato refleja la robustez de la capacidad empleadora del Hipersector a pesar de las cifras de descenso de actividad.

El Hipersector TIC español está integrado por un total de 24.371 empresas, que constituyen el 1,6% de todas las existentes en la estructura productiva española, así como por un total de 386.009 trabajadores, el 2,1% de la fuerza laboral del país. El tamaño medio de las empresas del Hipersector TIC es de 15,8 trabajadores, cifra superior a los 12,2 trabajadores de media de la economía española.

El comportamiento negativo del Hipersector TIC en casi todos los parámetros analizados a lo largo de este informe de 2011, trajo también consigo un descenso de las inversiones del Hipersector TIC en I+D+i o, lo que es lo mismo, en investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica. Concretamente, el gasto en I+D+i se situó en 8.047 millones de euros, lo que supuso un descenso del 13% respecto al año anterior y confirma el cambio de ciclo que supuso el año 2010, rompiendo la tendencia alcista que venía repitiéndose de forma ininterrumpida desde el año 1994.

Este decremento fue menos acusado en la parte destinada específicamente a I+D, registrando una caída del 2% respecto al año 2010, situándose en un volumen de 2.332 millones de euros. Este hecho se debe en gran medida a los excelentes resultados cosechados por la industria del Hipersector TIC en los programas de financiación pública internacionales de apoyo a la I+D.

- PAFET: Propuesta de Acciones para la Formación de profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones son las siglas de un proyecto promovido por el consejo de la Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones ANIEL, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y la Universidad Politécnica de Madrid. El objetivo principal de este proyecto es identificar la demanda de profesionales en las áreas de electrónica, informática y telecomunicaciones, así como plantear las posibles soluciones a esta problemática.

El informe PAFET "identifica los perfiles profesionales" relacionados con las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) que serán más demandados en los próximos años, y hace recomendaciones para "seguir la propia evolución tecnológica".

Los perfiles profesionales ligados a las nuevas tecnologías están modificándose rápidamente y "el propio desarrollo de las nuevas tecnologías también está dando origen a nuevas especialidades". En la actualidad existen dificultades para encontrar especialistas en este ámbito que repercute directamente en la adaptación y desarrollo de las empresas en la sociedad de la información.

Profundiza con gran detalle en la "definición de los perfiles más demandados", es esta una sus aportaciones más importantes, de gran interés tanto para quienes su actividad profesional está relacionada directamente con la Informática y Telecomunicaciones, como para quienes se están preparando para desempeñar un puesto de trabajo en este sector.

Según el informe la carencia de profesionales especializados se concentra, sobre todo, en las áreas:

A) Técnicas:

- Desarrollo de software y aplicaciones
- Servicios de telecomunicación

B) Funcionales:

- I+D e Ingeniería

- Desarrollo de Productos

El informe recomienda "que las propias empresas deben de encargarse de complementar la formación de su personal cualificado para adecuar sus conocimientos a las necesidades de los puestos de trabajo".

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

El desarrollo de la propuesta del título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación se ha realizado dentro del marco fijado por la Oficina de Estudios de Postgrado de la Universidad de Jaén y la legislación aplicable a nivel nacional y de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Además, se ha consultado una amplia serie de referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales.

- Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. (BOE de 20/02/2009)
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (BOE de 30/10/2007)
- Las recomendaciones de la ANECA - Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (<http://www.aneca.es>).
- Las recomendaciones de la AAC - Agencia Andaluza del Conocimiento (<http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacionyciencia/aac/>).
- El Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación de ANECA (http://www.aneca.es/media/151120/libroblanco_telecomunicaciones.pdf), en el que, en la Tarea 1.1.A "Análisis de la situación de los estudios correspondientes en Europa y en Estados Unidos de América", se recoge un análisis de la situación en Europa y Estados Unidos que incluye un amplio listado de universidades de reconocido prestigio en las que se imparten titulaciones en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. De igual forma, en la Tarea 1.1.C "Análisis de los estudios afines en España", se recoge el análisis para el caso de la situación en España.
- Planes de estudio de universidades españolas con los estudios de Ingeniería de Telecomunicación adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior.
- Estudio sobre salario y política laboral en el sector de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones 2011. AMETIC (Asociación Multisectorial de

Empresas de Electrónica. Tecnología de la Información y Telecomunicaciones de España). 2012.

- Informes de Asociaciones y Colegios Profesionales, nacionales e internacionales:
 - Informe “PAFET IV: “Perfiles profesionales TIC para la implantación de servicios y contenidos digitales”. COIT. 2005.
 - Informe “PAFET V: Competencias profesionales y necesidades formativas en el Sector de Servicios que hacen un uso intensivo de las TIC”. COIT. 2007. (http://www.coit.es/index.php?op=estudios_215).
 - Nuevos escenarios profesionales del Ingeniero de Telecomunicación. (PESIT VI). COIT/AEIT. Abril 2005.
 - Libro Blanco. Guía profesional de las Telecomunicaciones. COITT. Septiembre de 2007.
 - Informe del consorcio Career Space: Future Skills for Tomorrow’s World (<http://mural.uv.es/luisupa/Career-Space.zip>).
- Títulos del catálogo vigente a la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades: Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- Las propuestas de la asociación americana CHEA - Council for Higher Education Accreditation(<http://chea.org>).
- El proyecto Tuning - Tuning Educational Structures in Europe (<http://tuning.unideusto.org/tuningeu>).

La relación de la propuesta del Máster en Ingeniería de Telecomunicación con los referentes externos anteriormente citados se establece en dos ejes:

1. Redacción de la memoria. En este eje, la propuesta del Máster en Ingeniería de Telecomunicación contempla los criterios y directrices de evaluación, editados por la ANECA y la AAC y asumidos por la Universidad de Jaén, para la verificación de los títulos oficiales, como son relevancia, coherencia, adecuación del personal académico, etc. Por otro lado, la propuesta sigue fielmente la estructura de la memoria para la solicitud de títulos universitarios oficiales definida por la ANECA, apoyándose para su redacción en el documento “GUÍA DE APOYO para la elaboración de la MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES”.

2. Estructura del título. En este eje, la influencia del Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación de ANECA y de los Informes de Asociaciones y Colegios Profesionales, nacionales, europeos, en la propuesta del Máster en Ingeniería de Telecomunicación se refleja en la adecuación de las materias a impartir.

A partir de las recomendaciones del Libro Blanco se establece el perfil de ingreso, a nivel de formación, que debe tener el estudiante que acceda al máster. La contribución de los Informes de Asociaciones y Colegios Profesionales han permitido definir la estructura a partir de los estudios realizados sobre los perfiles profesionales más demandados hoy en día en el área de las Telecomunicaciones. Los resultados de este estudio han contribuido en gran medida a la redacción de los objetivos de esta propuesta de título de máster. En este mismo sentido se han seguido las líneas establecidas en el proyecto Tuning sobre definición de competencias generales y específicas del título, la utilización del sistema europeo de créditos (ECTS) y las recomendaciones en cuanto a metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Por último, la propuesta de máster que se presenta, cumple con la distribución de créditos mínimos establecida por la orden ministerial CIN/355/2009.

El desarrollo de la propuesta de plan de estudios del Máster en Ingeniería de Telecomunicación se ha llevado a cabo involucrando a todos los colectivos implicados, incluyendo al Personal Docente e Investigador y los estudiantes, así como egresados y profesionales del sector.

La Comisión de Máster encargada de elaborar esta memoria a petición de la Escuela Politécnica Superior de Linares de la Universidad de Jaén y de acuerdo a las directrices del RD 1393/2007, ha sido nombrada por la junta de la Escuela Politécnica Superior e incluye representantes de los departamentos implicados.

Composición de la Comisión de Máster para la elaboración de la memoria del título: Máster Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Jaén.	
Presidente	Sebastián García Galán
Secretario	Pedro Vera Candeas
Representación Departamento:	
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	Joaquín Cañada Bago
	Francisco Jesús Cañadas Quesada
	José Ángel Fernández Prieto
	Manuel Ángel Gadeo Martos
	Damián Martínez Muñoz
	José Enrique Muñoz Expósito
	Fernando Rivas Peña
	Nicolás Ruiz Reyes
ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA	Leocadio Hontoria García
INFORMATICA	Pedro José Sánchez Sánchez
Representación PAS	José María García Moreno
Representación Alumnado	Antonio José Martos Martínez
Representación Agentes Externos	
Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación	José Miguel Prades Barranco

Todos los miembros del PDI de la Comisión de Máster son doctores y profesores del Departamento de Ingeniería de Telecomunicación, del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática o del Departamento de Informática y previamente al inicio de su tarea, habían recibido formación específica en el proceso y diseño de planes de estudio de los nuevos títulos de Máster.

El trabajo de la Comisión, teniendo como principal referente el Real Decreto 1393/2007 para la elaboración y diseño del Máster, se ha guiado teniendo en cuenta los referentes externos de consulta listados anteriormente.

Procedimientos de consulta INTERNOS

En primer lugar cabe señalar que la elaboración del plan de estudios se llevará a cabo de forma participativa, merced a la puesta en marcha de numerosos foros de comunicación, consulta y debate sobre el plan de estudios. Para la elaboración del plan de estudios se ha establecido un plan de diseño de título y una dinámica de reuniones a dos niveles:

- a) Reuniones de los PDI de los Departamentos y Áreas de conocimiento con responsabilidad en la titulación para debatir y elaborar propuestas para el diseño del plan de estudios.
- b) Reuniones de consulta, debate y contraste abiertas a todo el colectivo (PDI y PAS) de la Escuela.
- c) Encuesta a los egresados de Ingeniería Técnica de Telecomunicación y de la Ingeniería de Telecomunicación con el fin de identificar la adecuación del perfil y las competencias que adquirieron al trabajo que desempeñan.
- d) Entrevista con alumnos que participan en programas de movilidad (Erasmus) para conocer su percepción sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (planificación, metodología, sistema de evaluación, etc...) en las Universidades de acogida.
- e) Reuniones de consulta, debate y elaboración de propuestas de representantes del personal académico con la Dirección Académica de la Escuela Politécnica Superior.

Procedimientos de consulta EXTERNOS

En este apartado se incluyen:

- a) La información solicitada los colegios profesionales sobre el perfil de la titulación y las competencias que deben alcanzar los titulados.

- b) La participación en la elaboración del libro blanco de este título de Grado.

- c) La participación en las reuniones de las Conferencias de Directores de las Escuelas de Ingenierías Técnicas e Ingenierías.

- d) La información proveniente de los empleadores. Ha sido importante la consulta con las Cámaras de Comercio con el objetivo de fomentar el autoempleo y la creación de empresas. Igualmente, los informes de las diversas asociaciones profesionales deben ser tenidos en valor para incluir las conclusiones de los mismos.

2.3 DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD

En el enlace web <http://grados.ujaen.es/listamasteres> aparece la oferta de Másteres oficiales de la Universidad de Jaén. Se puede deducir fácilmente que no existe ningún otro título con contenidos/competencias semejantes.