

FECHA: 24/02/2020

EXPEDIENTE Nº: 7362/2013

ID TÍTULO: 4314563

EVALUACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

Denominación del Título	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad Autónoma de Madrid
Universidad solicitante	Universidad Autónoma de Madrid
Universidad/es participante/s	Universidad Autónoma de Madrid
Centro/s	• Escuela Politécnica Superior
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura

El Consejo de Universidades ha remitido a la Fundación para el Conocimiento MADRI+D la solicitud de MODIFICACIÓN del plan de estudios ya verificado de este título oficial. Dicha solicitud se presenta al amparo del artículo 28 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece el procedimiento para la modificación de planes de estudios ya verificados.

Esta evaluación ha sido realizada, de forma colegiada, por la correspondiente Comisión de Evaluación formada por expertos del ámbito académico y estudiantes.

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado la modificación del plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo para la verificación y modificación de títulos oficiales de grado y máster de la Fundación para el Conocimiento Madrimasd.

Una vez examinada la solicitud de modificaciones la Comisión de Evaluación emite un informe de evaluación FAVORABLE, considerando que:

La Fundación para el Conocimiento Madri+d ha elaborado una Propuesta de **INFORME FAVORABLE CON RECOMENDACIONES.**

RECOMENDACIONES

CRITERIO 6

“En el apartado de Justificación, como respuesta al informe de ANECA de fecha 2/1/2014, se dan amplias explicaciones que justifican que existen suficientes profesores con experiencia docente e investigadora de la rama de Ingeniería Electrónica. Sin embargo, esta información no se refleja en la

memoria. Se recomienda que, para futuras revisiones del título, se indique, de forma breve, en el criterio 6 de la memoria que algunos profesores adscritos al departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores realmente trabajan en el área de Ingeniería Electrónica, tanto en docencia como en investigación.”

El presente informe únicamente recoge la evaluación de los aspectos señalados en la solicitud de modificaciones presentada a través de la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, no considerándose evaluados aquellos aspectos que la Universidad haya modificado en la memoria y no hayan sido señalados en el formulario de modificación.

Los cambios expresamente indicados en la SOLICITUD DE MODIFICACIÓN son los siguientes:

0 - Descripción general

Descripción del cambio:

La presente propuesta de Modificación de la Memoria de Verificación del Máster en Ingeniería de Telecomunicación, surge como consecuencia del trabajo que la Comisión de Seguimiento del Título ha venido realizando desde su implantación en el curso 2014/2015 en la búsqueda de la continua mejora de la calidad docente. Las diferentes acciones encaminadas a este objetivo, tales como reuniones periódicas con los representantes estudiantiles, encuestas docentes, informes de seguimiento y sus acciones derivadas de mejora, han permitido detectar ciertos aspectos que afectan directamente a puntos recogidos en la memoria de verificación del título. Los cambios que se proponen en esta Modificación se dividen en dos grandes bloques: cambios formales y cambios académicos. El primer bloque de cambios formales son en muchos casos actualización de información relativa al título, o eliminación de elementos

derivados de las alegaciones que en su momento se adjuntaron como respuesta a la verificación del título. Todos estos cambios o actualizaciones menores se describen a continuación (no considerando necesario generar un apartado por cada uno de ellos, por tratarse de modificaciones muy menores) indicando el punto de la Memoria de Verificación al que afectan. En todos los casos, todo texto añadido en un pdf se ha resaltado con color rojo de la fuente:

- 1.1.- Se ha incluido el código ISCED 2: 523 - Electrónica y Automática
- 2.- Justificación del título: Se han eliminado las primeras 9 páginas del documento existente, ya que, se refieren a las alegaciones efectuadas en su momento para el proceso de verificación del título. Se ha mantenido, por tanto, el texto principal existente a partir de la página 10 del antiguo documento, en el que se incluye la justificación propia del título.
- 4.1. Sistemas de información previo: Por claridad, se ha añadido en este apartado también el perfil de ingreso recomendado al máster. Esta información aparece también en el punto 4.2.3
- 4.4. Se ha eliminado en el cuadro 4.4 el reconocimiento de hasta 13,5 créditos ECTS por Enseñanzas Superiores Oficiales no universitarias, ya que, ese aspecto se refiere a Ciclos Formativos de Grado Superior, y por tanto no aplica para un máster.
7. Recursos materiales y servicios: Se ha eliminado del documento pdf el resalte en amarillo que aparecía en el punto 7.1.2 Laboratorios de docencia práctica. Ninguna modificación sobre el texto en sí se ha realizado.
- 8.1. Estimación de valores cuantitativos: Se han actualizado los valores de estimación basados en los números obtenidos en los tres primeros años de implantación del título. Se aporta tabla con los indicadores de los cursos 14-15, 15-16 y 16-17 de los que se disponen datos proporcionados por el Gabinete de Estudios y Evaluación institucional de la UAM,
9. Sistema garantía calidad: La dirección electrónica que aparecía vinculada al Sistema de Calidad Interna estaba obsoleta y se ha actualizada a la dirección ahora mismo activa.
- 10.1 Calendario implantación: Se indica la fecha esperada para la implantación de las modificaciones propuestas (2020-21)
11. Personas asociadas a la solicitud: Se ha actualizado la información de 11.1. del Responsable del título (Director de la EPS), 11.2. Representante Legal y 11.3. Solicitante (Coordinador del título). En el caso

de los cambios académicos, sí que se detalla bloque por bloque qué cambios y qué motivación ha llevado a cada una de las propuestas. Los bloques que se proponen modificar, y que se detallarán a continuación son: 4.2 - Requisitos de acceso y criterios de admisión; 4.6 - Complementos formativos; 5.1 - Descripción del plan de estudios; 5.5 - Módulos, Materias y/o Asignaturas;

1.1 - Datos básicos de la descripción del título

Descripción del cambio:

Se ha atendido la recomendación de incorporar el código ISCED 2, aunque de las opciones disponibles no existía una que se ajustase de forma general al Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación. Por ello, se ha seleccionado el código ISCED 2 - 523 - Electrónica y Automática

2.1 - Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos

Descripción del cambio:

Al principio del documento adjunto a este punto 2.1 de Justificación y adecuación de la propuesta, se han incluido las alegaciones y contestaciones de los responsables del título a los puntos a subsanar y las recomendaciones que ha remitido la Comisión de evaluación en su informe de 28/01/2020, referentes a la propuesta de modificación de la memoria de verificación del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación impartido en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid. Los puntos subsanados o modificados corresponden a los criterios: - 1.1: Descripción del título, con la incorporación del código ISCED 2 número 523 - Electrónica y Automática - 4.4: Acceso y admisión, con la eliminación del reconocimiento de hasta 13,5 créditos ECTS por Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias - 8.1: Resultados previsto, con la incorporación de los datos correspondiente a los

indicadores de los cursos 14/15, 15/16 y 16/17, a partir de los cuales se basan las estimaciones reflejadas. - 9: Sistema de Garantía y Calidad - 11.1, 11.2 y 11.3 Representantes de la titulación, legal y coordinador También se ha procedido a eliminar las anteriores alegaciones que se remitieron a ANECA con fecha 24/01/2014 al primer envío de memoria de verificación del título.

4.2 - Requisitos de acceso y criterios de admisión

Descripción del cambio:

El idioma de impartición del máster es el español. Por este motivo, y buscando un mejor aprovechamiento de las actividades docentes, se ha incorporado como requisito de acceso para estudiantes cuya lengua madre no sea el español la obligatoriedad de certificar un conocimiento del español a nivel B2 o superior. Esta acreditación deberá hacerse mediante el certificado oficial SIELE. Así mismo, el conocimiento del inglés es un elemento que cada vez tiene mayor importancia para el desarrollo de la actividad profesional de la ingeniería de telecomunicación. Por esta razón, se pretende fomentar su uso en la titulación. Para ello, se establece la posibilidad de que recursos bibliográficos, material docente, informes, presentaciones o seminarios puedan estar en inglés. Por ello, siguiendo la misma pauta que ya se ha puesto en práctica en otras titulaciones de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), se incorpora en esta modificación utilizar como criterio para ordenar las solicitudes de admisión recibidas la recomendación de que los estudiantes de nuevo acceso atestigüen un conocimiento mínimo de la lengua inglesa al nivel del certificado B2 o superior. La incorporación de la obligatoriedad para estudiantes no nativos de certificar su conocimiento de la lengua española, y la recomendación para todos los estudiantes respecto a su conocimiento de la lengua inglesa, complementan el tercer criterio de admisión ya existente referente al Curriculum Vitae y otras actividades previas al acceso al máster, beca, etc...

4.4 - Sistemas de transferencia y reonomiento de créditos

Descripción del cambio:

Se ha eliminado el reconocimiento de hasta 13,5 créditos ECTS por Enseñanzas Superiores Oficiales no universitarias, ya que, ese aspecto se refiere a Ciclos Formativos de Grado Superior, y por tanto no aplica para un máster.

4.6 - Complementos formativos

Descripción del cambio:

Como consecuencia del trabajo que la Comisión de Coordinación y Seguimiento del título viene realizando, se ha podido constatar una errata en el apartado 4.6 de complementos formativos necesarios para garantizar que los estudiantes que accedan al Máster en Ingeniería de Telecomunicación procedentes de titulaciones de grado en la Rama de Telecomunicación presenten una formación suficiente en todas y cada una de las Tecnologías Específicas que figuran en la ORDEN CIN/352/2009 de 9 de febrero. La Comisión podrá exigir hasta un máximo de 24 ECTS procedentes de 4 materias de 12 ECTS cada una: - Materia 1.1: Tecnología Específica de Sistemas de Telecomunicación (12 ECTS) - Materia 1.2: Tecnología Específica de Telemática (12 ECTS) - Materia 1.3: Tecnología Específica de Sistemas Electrónicos (12 ECTS) - Materia 1.4: Tecnología Específica de Sonido e Imagen (12 ECTS) El error detectado afecta al apartado de Resultados del aprendizaje y Competencias Específicas de la Materia 1.3: Tecnología Específica de Sistemas Electrónicos, así como en los apartados Resultados del aprendizaje, Competencias Específicas, Contenidos y Denominación de las asignaturas del Nivel 3 de la Materia 1.4: Tecnología Específica de Sonido e Imagen. En ambos casos el texto que aparece es una copia exacta del que corresponde a los complementos

formativos de la Materia 1.1: Tecnología Específica de Sistemas de Telecomunicación. Por tanto, se han actualizado los apartados anteriormente citados para las materias 1.3 y 1.4. Así mismo, se ha aprovechado para revisar el resto de materias 1.1, 1.2 de complementos formativos. Fruto de ello, se incorpora una nueva competencia en la materia 1.2 de Tecnología Específica de Telemática. Dicha competencia es propia de la asignatura Sistemas Distribuidos, que es una de las 2 asignaturas que forman parte de los 12 ECTS que se requieren como complementos de formación de tecnología específica de telemática.

5.1 - Descripción del plan de estudios

Descripción del cambio:

Como complemento a la modificación planteada en el punto 4.2 sobre criterios de admisión, en lo que se refiere al conocimiento de lengua inglesa, y además continuando la línea que se ha puesto en marcha en la UAM, se incluye en este punto las posibles vías de certificación del conocimiento de la lengua inglesa a nivel B2 o superior. Así mismo, en base a la modificación planteada para el Módulo 2, en la materia 2.2 de Integración de Tecnologías de Telecomunicación, se actualiza la descripción del plan de estudios referente a las asignaturas optativas que se ofertarán para cubrir esta materia. Se elimina el detalle a nivel 3, que en la versión anterior de la memoria incluía nombre de asignaturas. Se establece que las asignaturas abordarán de manera generalista y multidisciplinar tecnologías y sistemas del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, y que serán ofertadas por la Comisión de Seguimiento del Título en base a la evolución y relevancia de estas tecnologías en el panorama profesional. Estos cambios se incluyen en el Apartado 5 - Anexo 1, en forma de fichero pdf. El texto eliminado aparece con fuente tachada, y el texto añadido en fuente color rojo.

5.5 - Módulos, Materias y/o Asignaturas

Descripción del cambio:

En el punto 5.5 de módulos, materias o asignaturas se han realizado tres modificaciones. a) Reparto de la competencia específica TT5 entre las asignaturas ¿Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso¿ de 6 ECTS y ¿Sistemas de Radionavegación y Posicionamiento¿ de 3 ECTS Dentro del Módulo 1 de Tecnologías de Telecomunicación, la Materia 1.2 de Dispositivos de RF y Sistemas de Comunicaciones se forma por una asignatura de 6 ECTS impartida en el Semestre 1, y otros 9 ECTS impartidos en el Semestre 2 con dos asignaturas: - Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso (CMSRA) de 6 ECTS - Sistemas de Radionavegación y Posicionamiento (SRP) de 3 ECTS Atendiendo a la memoria de verificación vigente, las competencias específicas que cubre CMSRA son: - TT2 - Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación. (compartida con Dispositivos de Radiocomunicaciones ¿ DRCOM) - TT3 - Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles (exclusiva de esta asignatura) - TT4 - Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia (compartida con Planificación de Redes ¿ PR) Mientras que SRP cubre en su totalidad la competencia: TT5 - Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar. La experiencia de estos años de implantación del título ha demostrado que esta es una competencia demasiado amplia para ser cubierta por una asignatura de 3 ECTS. En concreto, para cubrir la competencia TT5 la asignatura SRP debe abordar los siguientes sistemas: radares primarios, secundarios y de apertura sintética, radiogoniómetros clásicos, electrónicos y de efecto doppler, radiocompás automático de aviones ADF, sistemas monopulso, interferometría, radiofaros, sistemas de navegación de aviones (VOR y DME) y de aterrizaje (ILS y MLS). Así mismo, se incluyen los sistemas

satelitales de radionavegación y posicionamiento GPS, GLONASS Y GALILEO. Con la distribución actual de créditos (3 ECTS) en muchos casos la presentación de estos sistemas es demasiado ¿superficial¿. Tal y como recogen las opiniones de estudiantes y los profesores encargados de la docencia de la asignatura, en los distintos informes y reuniones de seguimiento, para poder alcanzar de forma adecuada la adquisición de esta competencia se requiere una mayor carga en créditos. De igual modo, de acuerdo a estos mismos comentarios recogidos por la Comisión de Seguimiento del Máster, la asignatura CMSRA encargada de proporcionar los conocimientos necesarios para entender los sistemas de comunicaciones móviles y por satélite, así como sus redes de acceso, queda algo holgada de contenido para los 6 ECTS asignados. En ella se proporcionan los principios de básicos de funcionamiento de los sistemas móviles GSM, UMTS, WIMAX y LTE, así como de los distintos segmentos (terreno y espacial) de los sistemas por satélite (órbitas, coberturas) con ejemplos de aplicación como HISPASAT, INTELSAT, EUTELSAT e INMARSAT. Por tanto, el cambio realizado consiste en cubrir la competencia específica TT5 de forma compartida entre ambas asignaturas SRP y CMSRA, de tal forma que ambas asignaturas queden más ajustadas en contenidos a su carga en créditos. Para ello, los sistemas de posicionamiento satelitales (GPS, GLONASS y GALILEO) y sus principios básicos de funcionamiento se han pasado a CMSRA. Por tanto, estos sistemas se añadirían a los satelitales que ya incorpora CMSRA. Pero además, esta propuesta se fundamenta en circunstancias palpables en la actualidad, donde la telefonía móvil incorpora sistemas de posicionamiento y navegación por satélite, y se utilizan datos de la sectorización de los emplazamientos de las estaciones base de telefonía móvil para mejorar la exactitud del posicionamiento que GPS, GLONASS o GALILEO aportan. De este modo, con la incorporación de la competencia específica TT5, la asignatura CMSRA cubriría tres competencias específicas compartidas (TT2, TT4 y TT5), y una exclusiva (TT3). Esta situación ya se da en la actual memoria de verificación para el caso de la asignatura Planificación de Redes. b) Actualización de contenidos de la asignatura Planificación de

Redes Dentro del Módulo 1 de Tecnologías de Telecomunicación, Materia 1.3: Planificación, Gestión y Aplicaciones de Redes de Comunicaciones se han modificado los contenidos de la asignatura Planificación de Redes (6 ECTS). Con el objeto de recoger la gran evolución que han tenido en los últimos cinco años las redes de datos de todo tipo (inalámbricas, fijas, LAN, WAN, etc.), se pretenden actualizar los contenidos de esta asignatura para adecuarlos a la planificación, dimensionado y resolución de problemas en los sistemas más actuales. En estas redes de última generación deben incorporarse aspectos relativos al gran flujo de datos que soportan, la seguridad, calidad de servicio o Quality of Service (QoS) y dimensionado, afectando directamente a su planificación. El contenido que ahora mismo aparece en la memoria de verificación para esta asignatura no cumple de forma plenamente satisfactoria con los objetivos que se persiguen para cubrir las competencias específicas que se recogen en la memoria de verificación, especialmente la TT4 y TT7. c) Reestructuración del conjunto de asignaturas optativas que forman la Materia 2.2 - Integración de Tecnologías de Telecomunicación Dentro del Módulo 2 de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación, la Materia 2.2 de Integración de Tecnologías de Telecomunicación está constituida, según la actual memoria de verificación, por cinco asignaturas todas ellas de 3 ECTS y de carácter optativo, de las que el estudiante debe elegir dos. Con esta materia debe cubrirse la competencia PR1 referente a la capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación. El carácter generalista y multidisciplinar de estas tecnologías hacen que los contenidos de estas asignaturas estén en constante evolución. Es por ello que, para una mejor cobertura de la competencia PR1, se hace necesario adecuar periódicamente contenidos e incluso asignaturas para incorporar los avances tecnológicos más punteros a esta Materia 2.2. Al incluirse en la actual memoria de verificación del título detalles hasta Nivel 3, entre los que se incluyen nombre de las asignaturas y sus contenidos, debería hacerse una modificación de la memoria cada que vez que se quisiesen actualizar los contenidos o las asignaturas ofertadas para cubrir una competencia específica de tan

constante evolución. Por tanto, en aras de permitir una mayor flexibilidad a la comisión para incorporar cambios en este sentido, y ofrecer una oferta que cubra plenamente la adquisición de la competencia PR1 de manera continuada en el tiempo, se han eliminado los detalles referentes al Nivel 3 de esta Materia (número, título y contenido de las asignaturas optativas). Se han mantenido los resultados del aprendizaje de la materia. En los contenidos de la materia se ha establecido que las asignaturas que la integren abordarán de manera generalista tecnologías y sistemas del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación de especial relevancia y actualidad, tales como: sistemas de videovigilancia, tecnologías del habla, reconocimiento biométrico, robótica, bioingeniería, tecnologías de control industrial, aplicaciones de ingeniería en la medicina, etc. De igual modo, en el apartado de Observaciones, se establece que las asignaturas que componen esta materia seguirán siendo de 3 ECTS, versadas en casos prácticos de integración de tecnologías, pero el número, título y contenidos de las asignaturas que se oferten correrá a cargo de la Comisión, teniendo en cuenta la evolución y relevancia de estas tecnologías en el panorama profesional.

8.1 - Estimación de resultados con valores cuantitativos

Descripción del cambio:

Para apoyar los datos estimados de las tasas de graduación, abandono y eficiencia del máster se ha incorporado una tabla con el evolutivo de estos parámetros correspondientes a los tres primeros cursos de impartición del máster, ya que, son de los que se disponen datos cerrados a fecha de hoy. Estos datos han sido proporcionados por el Gabinete de Estudios y Evaluación institucional de la UAM, en el marco del Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU), y en el cumplimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC). Además, están contrastados con el Centro de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Madrid y la Subdirección de Posgrado de la Escuela Politécnica Superior

9 - Sistema de garantía de calidad

Descripción del cambio: Se ha actualizado la dirección electrónica vinculada al Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC), ya que, la que aparecía en la memoria previa a esta modificación está obsoleta.

11.1 - Responsable del título

Descripción del cambio:

Se han actualizado los datos del Director de la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), que en la actualidad corresponde a D. José María Martínez Sánchez. En la casilla de correo electrónico, se ha incluido la dirección institucional asignada al Director de la EPS - UAM. De esta forma, las futuras comunicaciones no se harán personalizadas sino al cargo que en su momento ostente quien corresponda.

11.2 - Representante legal

Descripción del cambio:

Se han actualizado los datos del Vicerrector de Docencia, Innovación Educativa y Calidad de la Universidad Autónoma de Madrid, que en la actualidad corresponde a D. Juan Antonio Huertas Martínez. En la casilla de correo electrónico, se ha incluido la dirección institucional asignada al Vicerrectorado. De esta forma, las futuras comunicaciones no se harán personalizadas sino al cargo que en su momento ostente quien corresponda.

11.3 - Solicitante

Descripción del cambio:

Se han actualizado los datos del Coordinador del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MUIT) de la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), que en la actualidad corresponde a D. José Luis Masa Campos. En la casilla de correo electrónico, se ha incluido la dirección institucional asignada al Coordinador del MUIT de la EPS - UAM. De esta forma, las futuras comunicaciones no se harán personalizadas sino al coordinador de la titulación.

Madrid, a 24/02/2020:

EL DIRECTOR DE MADRI+D



Federico Morán Abad