

## RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN INFORME PROVISIONAL

### Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos / Máster / UPM / 2020 / Acreditación

#### DATOS DEL TÍTULO

<b>Número de Expediente (RUCT):</b>	4312011
<b>Denominación Título:</b>	Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos
<b>Fecha de verificación inicial:</b>	10-03-2010
<b>Fecha de última modificación aprobada de la memoria:</b>	05-02-2018
<b>Universidad responsable:</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Universidades participantes:</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Centro en el que se imparte:</b>	ETS Ingenieros de Telecomunicación
<b>Nº de créditos:</b>	60
<b>Idioma:</b>	Español
<b>Modalidad:</b>	Presencial

#### MIEMBROS DEL COMITÉ DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

<b>Presidente/a:</b>	Enrique Masgrau Gómez
<b>Vocales:</b>	Eva María Hurtado Torán, Marcela Genero Bocco, Javier Navarro de Pablos
<b>Secretario/a:</b>	Ana Belen Rabadán

La Fundación para el Conocimiento Madrimasd ha procedido a evaluar la solicitud de renovación de la acreditación del título oficial arriba citado en el marco establecido por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

El Comité de evaluación y acreditación de INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la Fundación para el Conocimiento Madrimasd es el órgano responsable de emitir los informes provisionales para la renovación de la acreditación de los títulos oficiales que se hayan presentado para su evaluación conforme a lo dispuesto en la normativa vigente. Reunido el Comité previa convocatoria del secretario y visto el Informe de autoevaluación, el Informe externo de visita y demás información disponible del título, se emite el presente Informe provisional:

#### CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS

##### DIMENSIÓN 1. La gestión del título

###### Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

*EL PROGRAMA FORMATIVO ESTÁ ACTUALIZADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISCIPLINA Y SE HA IMPLANTADO CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES.*

###### VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1.:

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se

indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos de la UPM se encuentra adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT), siendo el departamento implicado, el Departamento de Ingeniería Electrónica. Se imparte en modalidad presencial e idioma castellano. El Máster tiene una orientación profesional. Desde el curso 2019/20 existe la posibilidad de cursar un Doble Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas Electrónicos.

El Plan de Estudios se desarrolla, en general, de acuerdo con lo establecido en la Memoria de Verificación modificada en 2018, en cuanto a las asignaturas ofertadas e impartidas. Cuenta con 60 ECTS que se estructuran en 33 ECTS obligatorios, 12 optativos y 15 del TFM. Se ofertan 28 ECTS optativos, por lo que existe una optatividad elevada. El Máster incorpora en su plan de estudios, a partir de la modificación de la Memoria de Verificación en 2018, prácticas externas curriculares.

La información recogida en las Guías de Aprendizaje de las asignaturas es muy completa. Sin embargo, existe alguna discrepancia con lo especificado en la Memoria de Verificación en lo referente a los sistemas de evaluación y las competencias, incrementando algunas guías sustancialmente el número de resultados con respecto a lo indicado en la Memoria de Verificación. El tamaño del grupo es adecuado para el desarrollo de las metodologías docentes y las actividades formativas y facilita la consecución de los resultados de aprendizaje.

Las normativas de reconocimiento de créditos y de permanencia son las propias de la UPM. No ha habido reconocimiento de créditos.

El título cuenta con mecanismos de coordinación docente, bajo la tutela del Coordinador del Máster y la Comisión Académica de Máster (CAM). En la última modificación la Memoria de Verificación se procedió a sustituir la Comisión Gestora de los Estudios de Máster (GEEM) existente por la CAM. La CAM está constituida por el Coordinador del Máster, los coordinadores de las asignaturas y el delegado de los alumnos. Se reúne con cierta periodicidad y se encarga de los asuntos más relevantes del título. Entre las tareas de la CAM destaca la coordinación entre las diferentes asignaturas. Cada asignatura cuenta, a su vez, con un coordinador que, junto con los profesores de cada asignatura, elabora el Informe de Seguimiento. La CAM realiza, al finalizar el semestre, el Informe Académico del Semestre y al finalizar el curso, el Coordinador del Máster elabora el Informe Académico de la Titulación. Estos informes incluyen los indicadores y propuestas de mejora, tanto de las asignaturas como del Máster en general.

Las plazas ofertadas desde el curso 2018/19 son 35 (anteriormente 60), incluyendo las del doble grado. La matrícula no ha superado la oferta en ningún curso. El número de alumnos de nuevo ingreso ha variado entre los 25 y 30 alumnos en los últimos cursos.

El órgano de admisión y selección es la CAM. El perfil de ingreso se divide en dos grupos: A (recomendado): Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero de Telecomunicación o titulación equivalente y Másteres habilitantes para ejercer la profesión de Ingeniero de Telecomunicación; y B: titulaciones afines. Las solicitudes del grupo B pueden cursar complementos formativos a determinación de la CAM (siempre un máximo de 30 ECTS), ofertándose 70.5 ECTS de asignaturas del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación para ello. Hasta la fecha ningún alumno ha cursado complementos formativos en la titulación.

## **Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE MECANISMOS PARA COMUNICAR DE MANERA ADECUADA A TODOS LOS GRUPOS DE INTERÉS LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y DE LOS PROCESOS QUE GARANTIZAN SU CALIDAD.*

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: La información del Máster se encuentra recogida en las páginas web de la UPM, de la ETSIT, del título y del Doble Máster. El análisis de las páginas web acredita que la información contenida en las páginas es completa y de fácil acceso, aun así, existen carencias y determinada información no se corresponde con lo recogido en la Memoria de Verificación.

En la página del Departamento podemos navegar tanto en inglés como en español. En español se recoge toda la información del Máster, mientras que, si se decide navegar en inglés, la información se reduce y parte aparece en español.

La descripción del título es adecuada, recogiendo correctamente el lugar de impartición, el número de créditos, la modalidad y el idioma de impartición. Asimismo, la web recoge el perfil académico recomendado de ingreso. Sin embargo, el número de plazas ofertadas que se recoge en una de las páginas web (60), no coincide con lo incluido en la última modificación de la Memoria de Verificación (35).

El plan de estudios se encuentra recogido en la página web. Se accede a todas las guías de aprendizaje de la titulación en formato unificado. No obstante, la posibilidad de realización de Prácticas Externas como asignatura optativa no se recoge en la página web de la ETSIT.

En cuanto al profesorado, en las guías de aprendizaje se recoge el coordinador y los profesores de cada asignatura. Asimismo, en

el apartado Personal y Medios Materiales se incluyen las características del personal docente y la relación de profesores por asignatura.

La información sobre programación docente, calendario escolar, calendario de exámenes y horarios de primer y segundo semestre es muy completa y está a disposición de los alumnos antes del inicio de las clases.

La página web recoge documentación sobre el funcionamiento del SGIC de la ETSIT, siendo adecuada y suficiente. Así, incluye la composición y funciones de la Comisión de Calidad de la ETSIT, el Manual de Calidad y el Plan Anual de Calidad de la ETSIT.

También se incluye información del proceso de Verificación y Acreditación, del cual dispone el Máster. La página web del Departamento cuenta con un enlace directo con el Buzón de Quejas y Reclamaciones.

### **Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)**

*LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE ASEGURA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.*

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 3.:**

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La UPM tiene implementado el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) y dispone del certificado que acredita su participación en el programa AUDIT de ANECA.

El SGIC de la UPM se estructura a nivel de Facultad/Centro, por lo que se desarrolla a través del Manual de Calidad de la ETSIT, elaborado por la Unidad de Calidad.

El Departamento de Ingeniería Electrónica dispone de una Comisión de Calidad del Departamento formada por el Coordinador del Programa y representantes del PDI, del PAS y de los alumnos. Se acreditan las reuniones de la Comisión mediante las actas pertinentes.

Los procedimientos del SGIC implantados permiten la recogida de información, el análisis de resultados (aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los grupos de interés) y la mejora de la calidad del título y de los resultados de aprendizaje.

El análisis de los resultados obtenidos se produce a tres niveles: Informe de asignatura, Informe de semestre e Informe anual de la titulación. En este último se recoge la valoración académica de los aspectos relativos, tanto a coordinación horizontal y vertical como a la adquisición de los resultados de aprendizaje, la valoración general de los resultados de la titulación en el curso, la valoración del cumplimiento de lo establecido en la Memoria de Verificación, el análisis de las propuestas de mejora de cursos anteriores, las fortalezas y debilidades de la titulación y, por último, las propuestas de mejora para los cursos académicos siguientes.

La recogida de información se realiza mediante encuestas y cuestionarios. Incluye encuestas sobre el perfil de ingreso y de satisfacción de los estudiantes, PDI y egresados a nivel de Máster, y del PAS y empleadores a nivel de Escuela. También se dispone de encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente del profesorado, a nivel de Máster. La participación de los estudiantes (12%) y del PDI (10%) en las encuestas es muy baja, ambos por debajo del 20%. La del resto de los colectivos es algo más elevada.

El Informe de renovación de la acreditación anterior recogía como recomendación "arbitrar procedimientos que permitan obtener información específica del máster de los diferentes colectivos implicados". Los resultados obtenidos indican que no se ha dado adecuada respuesta a la recomendación de dicho Informe y se debe seguir trabajando en fomentar la participación de los grupos de interés en las encuestas de satisfacción.

El sistema de recogida de información se complementa con el Proceso de Gestión de Quejas, Sugerencias y Felicitaciones.

## **DIMENSIÓN 2. Recursos**

### **Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO**

*EL PERSONAL ACADÉMICO QUE IMPARTE DOCENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADO, DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TÍTULO Y EL NÚMERO DE ESTUDIANTES.*

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4.:**

A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: El Máster cuenta con un total de 19 profesores, de los cuales el 95% son doctores, siendo el número de sexenios con los que cuenta de 49 (2.67 por profesor permanente doctor) y el de quinquenios de 60 (3.3 por profesor permanente doctor). El 95% de los profesores tiene vinculación permanente con la UPM.

El Máster está soportado por la actividad de cuatro grupos de investigación pertenecientes al DIE y al Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM). El personal académico ha llevado a cabo una importante labor investigadora en los últimos 5 años.

La cualificación del profesorado de esta titulación es excelente, reúne la capacitación académica y dispone de la experiencia y calidad docente e investigadora necesarias para el nivel académico del título. Además, existe una dedicación adecuada, con un total de 19 profesores para 32 alumnos.

Se aplica regularmente, aunque de forma voluntaria, la evaluación del profesorado en el programa DOCENTIA. En el curso 2018/19 se encontraban evaluados 10 profesores, con un resultado de 1 favorable y 9 muy favorables.

El Departamento cuenta con un Grupo de Innovación Educativa en Sistemas Electrónicos (GRIDS) desde 2006, desarrollando proyectos de innovación educativa (25 publicaciones, 6 libros docentes y premios varios).

Se ha constatado en las audiencias la elevada satisfacción de los alumnos con la implicación del profesorado en su seguimiento personalizado.

### **Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS**

*EL PERSONAL DE APOYO, LOS RECURSOS MATERIALES Y LOS SERVICIOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL DESARROLLO DEL TÍTULO SON LOS ADECUADOS EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA, MODALIDAD DEL TÍTULO, NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS Y COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS MISMOS.*

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: El personal de apoyo con el que cuenta el título es adecuado y suficiente. No se detectan carencias para el número de estudiantes del título, el tamaño de grupo y la modalidad de las actividades formativas. El Personal de Administración y Servicios (PAS) de la UPM no tiene funciones de apoyo a la docencia de una titulación concreta. Su misión es dar apoyo a todas las titulaciones que se imparten en cada Escuela. Cuentan con 1 personal administrativo y 5 personas de laboratorio y talleres, con una dedicación del 25% al Máster. El mantenimiento del material electrónico e informático y redes lo lleva a cabo el Gabinete de Informática y Comunicaciones de la UPM.

La universidad dispone de un Centro de Orientación Laboral y Empleo (COIE). Asimismo, la ETSIT cuenta con un portal de ofertas de becas y empleo, un portal de Prácticas Externas y una Oficina Internacional destinada a los alumnos extranjeros.

Los recursos materiales puestos a disposición del Máster son adecuados para el número de estudiantes matriculados, las competencias y modalidad del título. Los recursos utilizados en el máster son los generales de la ETSIT y los propios del Departamento DIE. Las clases de teoría y de trabajos en grupo se llevan a cabo en dos aulas, una para cada una de las especialidades. Además, los Grupos de Investigación ponen a disposición de los alumnos espacios en sus zonas de I+D y fondos bibliográficos para la realización de los TFM.

Se constata la satisfacción de los alumnos con los equipos y programas informáticos utilizados en el Máster, que, además, se corresponden con los utilizados en la empresa.

Los estudiantes disponen de la Biblioteca y Ciberteca de la ETSIT y de los fondos bibliográficos del Departamento. Asimismo, la impartición del Máster emplea las plataformas tecnológicas de apoyo a la docencia: la Plataforma de Tele-enseñanza Moodle gestionada por el Gabinete de Tele-Educación de la UPM (GATE) y la herramienta Plataforma Virtual.

## **DIMENSIÓN 3. Resultados**

### **Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

*LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ALCANZADOS POR LOS TITULADOS SON COHERENTES CON EL PERFIL DE EGRESO Y SE CORRESPONDEN CON EL NIVEL DEL MECES (MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR) DEL TÍTULO.*

#### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6.:**

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: Las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación aplicados en el máster son adecuados y contribuyen a la consecución de los resultados de aprendizaje establecidos en la Memoria de Verificación y al nivel de la titulación especificado en el MECES. La evaluación continua llevada a cabo en la gran mayoría de asignaturas permite un seguimiento adecuado del grado de adquisición de conocimientos y competencias por parte del estudiante.

Se constata el elevado contenido técnico, muy práctico y orientado al sector empresarial del Máster, que además dispone de la acreditación ABET, así como del Sello de calidad europeo EURACE.

Destaca muy positivamente el módulo de Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos (Seminario), que se organiza mediante charlas y conferencias impartidas por expertos externos o por profesores del Máster, donde se explican proyectos prácticos. El TFM se realiza en el marco de los proyectos de los grupos de investigación del Departamento de Ingeniería Electrónica. Pueden desarrollarse en una empresa o en un centro de investigación externo. El desarrollo de los trabajos se realiza conforme a lo establecido en la legislación vigente y en la normativa interna de la universidad. Las temáticas de los TFM son acordes con el campo de la ingeniería en sistemas electrónicos. En la asignatura de Seminario, se ofrecen sesiones de presentación de actividades de investigación del Departamento, en las cuales pueden integrarse los TFM. La evaluación cuenta con una rúbrica común para todos los títulos de Máster de la ETSIT.

Los resultados de las asignaturas son positivos, presentando unas tasas elevadas y con un número de aprobados sobre el número de matriculados (curso 2018/19) que oscila entre el 81% y el 100%. Además, parte de los alumnos continúan, tras el Máster, en el Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos (DISE).

## **Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN**

*LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA FORMATIVO SON CONGRUENTES CON EL DISEÑO, LA GESTIÓN Y LOS RECURSOS PUESTOS A DISPOSICIÓN DEL TÍTULO Y SATISFACEN LAS DEMANDAS SOCIALES DE SU ENTORNO.*

### **VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 7.:**

C: Se logra el estándar para este criterio en el mínimo nivel pero se detectan aspectos concretos que han de mejorarse y que se indican en el presente Informe.

Justificación de la valoración: La tasa de abandono de la cohorte del 2016 ha sido del 8% y la del 2017 del 15%, inferiores al 30% de la Memoria de Verificación. Las tasas de eficiencia han sido del 88% y del 95%, superiores al 70% previsto. Sin embargo, las tasas de graduación han sido muy inferiores al 70% de la Memoria de Verificación, siendo del 58% en la cohorte del 2016 y del 27% en la 2017.

Se ha constatado la problemática existente en el Máster a la hora de que los alumnos completen la titulación con la entrega del TFM. La elevada inserción laboral del título dificulta que los estudiantes terminen sus estudios en los plazos previstos, con un número elevado de alumnos realizando el Máster en un curso y medio. Para ello, los responsables de la titulación llevan a cabo un seguimiento personalizado de los alumnos que solo les falta la entrega del TFM y promueven la realización de TFM en empresas.

La satisfacción de los estudiantes con la titulación es elevada, aunque la tasa de respuesta es muy baja (12% para el curso 2018/19), lo que reduce su relevancia. Los valores obtenidos oscilan entre el 8.70 de "Evaluación del aprendizaje" y el 6.17 de "Sistema de alegaciones y reclamaciones". La valoración docente media de los profesores en el curso 2017/18 es del 7.4.

Se dispone de los datos de satisfacción del profesorado correspondientes a 2018. Las valoraciones son elevadas, pero con una tasa de respuesta muy baja (10%). La UPM ha procedido en el año 2019 a elaborar un Plan de Mejoras del Sistema de Encuesta. Respecto a la satisfacción de los egresados, se dispone de los resultados de las encuestas a egresados del Máster de los cursos 2017/18 y 2018/19, destacando una valoración global de la formación recibida de 8.50 y una empleabilidad del 83%.

La satisfacción de los empleadores obtenida de la encuesta del 2017 muestra unos valores que oscilan entre un máximo de 8.8 en "Aptitudes y competencias personales" y un mínimo de 6.4 en "Expediente académico". En las audiencias se constata que la satisfacción de los empleadores con los egresados es muy elevada, destacando las competencias técnicas y la capacidad de organización en el trabajo.

Existe un amplio número de actuaciones desarrolladas para facilitar la inserción laboral de los egresados del título. Por un lado, las propias de la plataforma de prácticas y el portal de empleo UPMPLEO y del Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la Universidad; por otro lado, la ETSIT dispone del Portal de ofertas de becas y empleo y organiza los foros SATELEC y TELECOEMPRENDE.

Respecto a la inserción laboral, los datos ofrecidos muestran una elevada empleabilidad en el máster. En la encuesta de la CAM (de diciembre del 2019), los 29 estudiantes que respondieron estaban trabajando, 19 de ellos con el TFM todavía pendiente. Asimismo, se dispone del estudio "Análisis de inserción laboral, formación y competencias de egresados del Máster" para los cursos 2017/18 y 2018/19. En el último estudio, con tan solo 6 respuestas, sólo el 17% no disponía de trabajo remunerado. En la cuestión de si "su empleo está relacionado con los estudios del Máster" se obtuvo una valoración de un 8.8, y un 8.5 como valoración global de la formación recibida.

**Valorados cada uno de los criterios, el Comité pone de manifiesto las siguientes consideraciones del título:**

### **PUNTOS FUERTES Y BUENAS PRÁCTICAS:**

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

1.- El alto nivel de cualificación de la plantilla de profesorado, tanto en docencia como en investigación.

**RECOMENDACIONES:**

**Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO**

1.- Se recomienda ajustar las guías de aprendizaje a lo recogido en la Memoria de Verificación en cuanto a competencias y sistemas de evaluación.

**Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)**

1.- Se recomienda fomentar la participación en las encuestas de satisfacción de los estudiantes y profesores del título con el fin de mejorar la representatividad de los indicadores ofrecidos.

**Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN**

1.- Se recomienda continuar con las acciones de mejora que permitan corregir de forma significativa las desviaciones de la tasa de graduación respecto a lo previsto en la Memoria de Verificación.

**DECISIÓN PROVISIONAL SOBRE EL TÍTULO**

Este Comité de evaluación y acreditación de INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, de forma colegiada, ha valorado el título de acuerdo con los criterios recogidos en la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado y Máster y emite Informe provisional de acreditación **FAVORABLE A LA RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN**.

El plazo para presentar alegaciones y, en su caso, el Plan de Mejora, es de veinte días hábiles a contar desde el día siguiente al de la recepción de esta notificación conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

En Madrid, a 04 de febrero de 2021

Fdo.: El/la Presidente/a del Comité de Evaluación y Acreditación de Ingeniería y Arquitectura

Enrique Masgrau Gómez

---