

# INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD *(parte específica del Sello Internacional de Calidad)*

## DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO

- DENOMINACIÓN: **Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación**
- INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR: **Universidad Politécnica de Madrid**
- CENTRO (S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **ETSI Telecomunicación**
- MENCIONES / ESPECIALIDADES QUE SE IMPARTEN EN CADA UNO DE LOS CENTROS DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: **Señales y Comunicaciones; Telemática; Electrónica; Bioingeniería; Gestión, Innovación y Negocio TIC**
- MODALIDAD (ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN CADA UNO DE LOS CENTROS: **PRESENCIAL**
- NÚMERO DE CRÉDITOS<sup>1</sup>: **120 ECTS**

## INTRODUCCIÓN

La acreditación de la titulación MUIT fue renovada por el procedimiento especial dado que estaba acreditado por ABET desde el inicio de su implantación. En el repositorio owncloud de la ANECA (en el directorio de informes, subdirectorío RA-ABET) se ha subido la documentación asociada al proceso de acreditación:

- la resolución del Consejo de Universidades
- el informe de acreditación definitiva
- el informe final de la Engineering Accreditation Commission (EAC) emitido por ABET a nuestra institución
- el directorio web de ABET donde figura que la titulación "Telecommunication Engineering Master of Science" de la Universidad Politécnica de Madrid obtuvo la acreditación ABET desde el principio de su impartición

En el informe final de la EAC de ABET se puede comprobar que la titulación está acreditada hasta el 30 de septiembre de 2022 (sexta página no numerada) y que no presentaba ninguna *weakness* ni ningún *concern* (página numerada como 40). Entre las *strengths* de la titulación se

---

<sup>1</sup> En caso de títulos que no utilicen el sistema de créditos ECTS, especificar número de semestres, número de créditos del título y número de horas de trabajo del estudiante por crédito.

destacan los TFM, el profesorado, los laboratorios y la alta productividad de los egresados (según sus empleadores).

En la elaboración del informe de autoevaluación del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MUIT), han participado numerosos agentes. El proceso de análisis de los datos y redacción del presente informe ha sido realizado principalmente por una comisión constituida específicamente para este fin. Su composición es:

- Ramón Martínez, Subdirector Jefe de Estudios de la ETSIT
- Juan Manuel Montero Martínez, Adjunto a Dirección para Calidad y Acreditación
- Jesús Sangrador, Delegado del Director para la Coordinación del MUIT
- M<sup>a</sup> Jesús Ledesma Carbayo, PDI de la ETSIT
- María de la Luz Iniesta Hortelano, Administradora del Centro

La comisión ha recibido apoyo del personal de la ETSIT, tanto del Director, como de todo su equipo directivo, de los profesores, la secretaría, oficina de prácticas, oficina de internacional...), el gabinete de informática y comunicaciones, oficina económica...

También ha recibido apoyo del personal de la Unidad de Calidad, dependiente del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), y de las Unidades de Calidad de otros Centros de la UPM que están participando y han participado en la obtención de sellos EUR-ACE.

No ha habido dificultades dignas de mención en la elaboración de este informe.

## DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

### Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

#### Estándar:

Los **egresados del título han alcanzado** los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

#### VALORACION:

A	B	C	D	No aplica
	X			

#### JUSTIFICACIÓN:

Como se puede ver en la evidencia "*E01-tabla1M-competencias*", el perfil de competencias diseñadas para el plan de estudio (generales CG, transversales y específicas), integra todos los resultados de los programas que exige la acreditación del Sello. En la tabla 1.M, además, se señalan igualmente las asignaturas que cubren las principales competencias asociadas a cada resultado.

Como se puede ver en la evidencia "*E02-tabla2M-Asignaturas*", cada resultado es alcanzado por medio de, al menos, 2 asignaturas (del primer curso obligatorio o del TFM) con un mínimo de 1,5 ECTS por resultado. Podemos detallar más esta matriz de relaciones a partir de la información de las guías de aprendizaje (referenciadas y enlazadas en la evidencia "*E07-Tabla-Asignaturas*"):

- Los resultados de "**Conocimiento y comprensión**", se cubren de la siguiente manera:
  - **1.1 Conocimientos básicos:** en ANÁLISIS DE SEÑAL PARA COMUNICACIONES (conocimientos de optimización y minimización, de estimación estadística de parámetros y de test de hipótesis estadísticas) y en EQUIPOS Y TERMINALES DE USUARIO (conocimientos sobre consumo y disipación de calor, y sobre compatibilidad electromagnética)
  - **1.2 Conocimiento especializados fundamentales:** en TECNOLOGÍAS DE ACCESO RADIO (conocimientos de sistemas de comunicaciones 2G, 3G y de redes inalámbricas Wi-Fi), en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (conocimientos sobre compresión, transporte y distribución multimedia), en EQUIPOS Y TERMINALES DE USUARIO (conocimientos de sistemas de alimentación, de test de equipos y de drivers y sistemas operativos), en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (conocimientos sobre transductores y actuadores y sobre ruido y acondicionamiento de

- señal), en REDES DE COMUNICACIONES (conocimientos sobre redes de acceso, redes metropolitanas, redes de transporte óptico y redes de enrutamiento)
- **1.3 Conocimientos de vanguardia:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (conocimientos sobre: nuevas generaciones de accesos ópticos, sistemas 5G, Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes), en APLICACIONES Y SERVICIOS (conocimientos de: middleware, modelos de negocio, arquitectura de servicios en la empresa y lanzamiento de servicios digitales), en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (conocimientos de comunicaciones en tiempo real y de arquitecturas de distribución de contenidos multimedia sobre redes IP) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (conocimientos de vanguardia adquiridos durante el desarrollo del trabajo)
  - **1.4 Conocimientos multidisciplinares:** en APLICACIONES Y SERVICIOS (conocimientos sobre economía digital, análisis de negocio en aplicaciones y servicios y sobre sistemas de información en la empresa), en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (conocimientos sobre servicios comerciales, comunicaciones en tiempo real y distribución de contenidos), en GESTIÓN DE PROYECTOS (conocimientos sobre planificación de costes y tiempos en proyectos de telecomunicación y sobre calidad en el entorno TIC), en VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS EN EL SECTOR TIC (conocimientos sobre el ecosistema de Internet) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (conocimiento crítico sobre el impacto de la ingeniería de telecomunicación aplicada a escenarios multidisciplinares del mundo real)
  - Los resultados de “**Análisis en Ingeniería**”, se cubren:
    - **2.1 Análisis e interpretación de sistemas:** en ANÁLISIS DE SEÑAL PARA COMUNICACIONES (métodos de cálculo en optimización, minimización y estimación paramétrica), en TECNOLOGÍAS DE ACCESO RADIO (planificación de sistemas de radiocomunicaciones: cálculo de umbrales y obtención e interpretación de cobertura), en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (análisis de codificación MPEG-2; análisis de DVB-T y análisis crítico de casos: televisión y Multimedia sobre IP) y en EQUIPOS Y TERMINALES DE USUARIO (análisis de: sistemas de alimentación, consumo, interferencias electromagnéticas y fiabilidad)
    - **2.2 Concepción de nuevos sistemas:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (casos: nuevos sistemas de comunicaciones satelitales, fijas o en movilidad avanzada), en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (integración de servicios multimedia: calidad de servicio y experiencia, y nuevos casos de aplicación: cámaras inteligentes, redes de sensores...), en EQUIPOS Y TERMINALES DE USUARIO (planificación de tareas en un nuevo sistema, e integración de drivers) y en REDES DE COMUNICACIONES (diseño de escenarios técnicos y arquitectura de una red de comunicaciones)

- **2.3 Problemas avanzados de ingeniería:** en REDES DE COMUNICACIONES (caracterización de usuarios, dimensionamiento y propuesta comercial de una red de comunicaciones), en APLICACIONES Y SERVICIOS (análisis de casos de uso y requisitos de un nuevo sistema), en GESTIÓN DE PROYECTOS (análisis de requisitos y organización de un proyecto nuevo) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (desarrollos de ingeniería de telecomunicación en problemas avanzados)
- **2.4 Problemas en áreas emergentes:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (descripción y diseño de un nuevo sistema de telecomunicación: arquitectura, dispositivos...) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (desarrollos de ingeniería de telecomunicación en temas emergentes)
- Los resultados de "**Proyectar (y diseñar) en Ingeniería**", se cubren:
  - **3.1 Diseño de sistemas:** en ANÁLISIS DE SEÑAL PARA COMUNICACIONES (prácticas de diseño e implementación algorítmicos: optimización, minimización y estimación), en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (diseño de eliminadores de ruido y de control PID) y en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (configuración de red SIP)
  - **3.2 Diseño de vanguardia:** en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (prácticas de *streaming* adaptativo, realidad aumentada y calidad de experiencia), en REDES DE COMUNICACIONES (diseño de una red de comunicaciones) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (diseño de un sistema de vanguardia en una especialidad de ingeniería de telecomunicación)
- Los resultados de "**Investigación e Innovación**", se cubren:
  - **4.1 Obtención de datos:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (obtención de datos para el proyecto), en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (prácticas de obtención de datos con LabView, sensores y con análisis de ruido)
  - **4.2 Búsqueda de información:** en GESTIÓN DE PROYECTOS (documentación sobre estado del arte del proyecto y búsqueda de soluciones semejantes existentes), en VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS EN EL SECTOR TIC (documentarse para el caso práctico) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (documentación sobre estado del arte del trabajo y búsqueda de soluciones pre-existentes)
  - **4.3 Buenas prácticas:** en EQUIPOS Y TERMINALES DE USUARIO (estudio de fiabilidad de un equipo), en GESTIÓN DE PROYECTOS (control de ejecución: calidad y cambios) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (aplicación de códigos de buenas prácticas y normativas de su especialidad en el desarrollo del trabajo, y en su documentación, como por ejemplo una correcta gestión de citas y bibliografía)
  - **4.4 Investigación experimental e interpretación:** en TECNOLOGÍAS DE ACCESO RADIO (prácticas de medidas de terminales y de redes Wi-Fi e interpretación de resultados) y en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (mediciones e

interpretación de resultados en prácticas sobre sensores resistivos, sensores generadores y control PID)

- **4.5 Investigación avanzada:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (práctica sobre Internet de las Cosas y proyecto final) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (investigación avanzada en la especialidad del trabajo desarrollado)
- Los resultados de “**Aplicación práctica de la Ingeniería**”, se cubren:
  - **5.1 Técnicas:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (práctica sobre satélites), en TECNOLOGÍAS DE ACCESO RADIO (práctica sobre simulación de canal multitrayecto) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (proyecto práctico basado en técnicas de su área de especialización)
  - **5.2 Herramientas:** en TECNOLOGÍAS DE ACCESO RADIO (prácticas con herramientas de medida y simulación), en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (prácticas de prueba con herramientas de WebRTC y *streaming*) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (práctica con las herramientas correspondientes a su especialidad)
  - **5.3 Aplicación práctica:** en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (prácticas sobre servicios basados en redes ) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (aplicación práctica en el ámbito de especialización del trabajo desarrollado)
  - **5.4 Normas:** en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (normativa y estandarización de la distribución y prácticas de producción y estándares de audio y vídeo), en GESTIÓN DE PROYECTOS (propiedad intelectual industrial), en VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS EN EL SECTOR TIC (el sector de las telecomunicaciones y la regulación sectorial) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (normativas propias de su ámbito de especialización)
  - **5.5 Implicaciones de la práctica:** en VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS EN EL SECTOR TIC (caso práctico y sus implicaciones) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (análisis del impacto social, ambiental... directo o indirecto del trabajo desarrollado)
  - **5.6 Economía y gestión:** en APLICACIONES Y SERVICIOS (conocimientos de análisis de negocio y gestión de procesos y proyectos), en GESTIÓN DE PROYECTOS (proyecto con plan de compras, plan de calidad, gestión de riesgos y caso de negocio), en VISIÓN ESTRATÉGICA DE LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS EN EL SECTOR TIC (conocimientos de economía digital) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (implicaciones económicas del trabajo desarrollado)
- Los resultados de “**Elaboración de juicios**”, se cubren:
  - **6.1 Juicio reflexivo:** en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (escritura de memorias de prácticas con discusión y conclusiones) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (escritura de informe final con conclusiones)
  - **6.2 Gestión:** en APLICACIONES Y SERVICIOS (casos prácticos; gestión de procesos y proyectos), en GESTIÓN DE PROYECTOS



- (gestión y planificación de proyectos; caso de negocio) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (gestión del anteproyecto y el proyecto)
- Los resultados de "**Comunicación y trabajo en equipo**", se cubren:
    - **7.1 Comunicación:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (redacción de la memoria y presentación oral del proyecto), en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (redacción memorias de prácticas), en REDES DE COMUNICACIONES (redacción de informes de las entregas individuales y en equipo), en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (redacción de memorias de prácticas), en GESTIÓN DE PROYECTOS (redacción de la memoria y presentación oral del proyecto) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (redacción del informe final y defensa oral del proyecto)
    - **7.2 Trabajo en equipo:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (realización de proyecto en equipo), en SISTEMAS Y SERVICIOS MULTIMEDIA (realización de práctica en equipo), en INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN (realización de prácticas en equipo), en REDES DE COMUNICACIONES (realización de proyecto en equipo), en INTEGRACIÓN DE REDES , APLICACIONES Y CONTENIDOS (realización de prácticas en equipo) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (reuniones y trabajo supervisado por su tutor/a o jefe/a)
  - Los resultados de "**Formación continua**", se cubren:
    - **8.1 Formación continua:** en SISTEMAS DE COMUNICACIONES (proyecto del tipo PBL, de formación basada en proyectos), y en el TRABAJO FIN DE MASTER (formación continua durante el desarrollo del proyecto)
    - **8.2 Aprendizaje autónomo:** en GESTIÓN DE PROYECTOS (proyecto final que implica aprendizaje autónomo) y en el TRABAJO FIN DE MASTER (aprendizaje autónomo para el desarrollo del proyecto)

La titulación cuenta con una estructura organizativa (evidencia "*E09-Cargos, órganos y comisiones con responsabilidad en el MUIT*") que garantiza la coordinación entre asignaturas. El proceso PR/ES/003 de Seguimiento de titulaciones, incluido en el Sistema de Garantía Interna de Calidad y soportado por GAUSS, nuestra herramienta informática online, es una pieza clave para la coordinación y mejora de este y otros títulos de nuestra Universidad, no evidenciándose conflictos ni desajustes graves en esta titulación. Aún así, cada semestre se proponen mejoras en las asignaturas, la mayoría de las cuales se implementan con éxito en un año ([https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros\\_informes/indicadoresPAC/indicadoresMUIT\\_PAC2018.pdf](https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros_informes/indicadoresPAC/indicadoresMUIT_PAC2018.pdf)).

Como se muestra en las guías docentes de las asignaturas (referenciadas y enlazadas en la evidencia "*E07-Tabla-Asignaturas*"), la duración, actividades formativas, metodologías docentes, contenidos y sistemas de evaluación de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación del Sello. Hay una gran variedad de tipos de actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación, incluyendo los que son adecuados para evaluar resultados de aprendizaje de tipo práctico,

o de tipo transversal (como trabajo en equipo, comunicación oral y escrita...), según se puede comprobar en la guías de aprendizaje.

Como se ve en las evidencias "*E04-Tabla4-proyectos*", "*E05-Tabla5-Aplicación-practica*" y "*E06-Tabla6-TFM*", los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas contribuyen a que los estudiantes alcancen los resultados exigidos para el Sello, particularmente en los apartados de proyectos y aplicación práctica de la ingeniería.

El perfil y el número de docentes (evidencia "*E07-Tabla-Asignaturas*") es muy adecuado, dado que pertenecen a las áreas de conocimiento más directamente relacionadas con la titulación:

- Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Ingeniería Telemática
- Tecnología Electrónica
- Organización de Empresas

Además cuentan con una gran experiencia docente e investigadora (evidencia "*E12-docentes-acreditacion\_titulos\_desglose\_2016-17\_09AQ*"):

- el número medio de sexenios por docente es 2,6
- el número medio de quinquenios es 3,8
- el 96% de los docentes son doctores

Al tratarse una titulación que habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero/a de Telecomunicación, los estudiantes que ingresan deben haber cursado un Grado que otorgue las condiciones de acceso recogidas en la Orden Ministerial CIN 352/2009, lo cual garantiza que poseen las competencias que permiten cursar con éxito (como así sucede) este Máster. Como se puede ver en la evidencia "*E03-Tabla3-Perfil de ingreso*", todos los estudiantes cumplen con las condiciones de ingreso.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- *E01-tabla1M-competencias*: Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las competencias de un título
- *E02-tabla2M-Asignaturas*: Correlación entre los resultados el aprendizaje de ENAEE y las asignaturas de un título
- *E03-Tabla3-Perfil de ingreso*: Perfil de ingreso de los estudiantes.
- *E04-Tabla4-proyectos*: Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Proyectos de Ingeniería".
- *E05-Tabla5-Aplicación-practica*: Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Aplicación práctica ingeniería".
- *E06-Tabla6-TFM*: Trabajos Fin de Máster.
- *E07-Tabla-Asignaturas*: "Asignaturas del plan de estudios (sólo asignaturas



con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello) y su profesorado”:

- CV de los docentes que imparten las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje.
- Guías docentes de las asignaturas que contengan actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del Sello.
- *E09-Cargos, órganos y comisiones con responsabilidad en el MUIT*
- *E12-docentes-acreditacion\_titulos\_desglose\_2016-17\_09AQ: “Nº de sexenios y quinquenios de los docentes de la titulación”*

2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado, mencionados en la directriz 8.1.

**VALORACION:**

A	B	C	D	No aplica
	X			

**JUSTIFICACIÓN:**

Como se muestra en las guías docentes de las asignaturas (referenciadas y enlazadas en la evidencia “E07-Tabla-Asignaturas”). el conjunto amplio de exámenes, test, casos prácticos, prácticas de medida, prueba y diseño (de laboratorio y de programación), entregas, presentaciones orales, memorias, proyectos, documentación, análisis del estado del arte, etc. (realizadas por los estudiantes y evaluadas por los docentes) garantizan la adquisición de todos los resultados de aprendizaje exigidos por el Sello EUR-ACE.

Los Trabajos de Fin de Máster, siempre a la vanguardia del conocimiento y la práctica de la ingeniería nacional e internacional, garantizan la adquisición de los resultados de aprendizaje del Sello.

Además de los resultados académicos globales de las asignaturas incluidos en la evidencia “E02-tabla2M-Asignaturas”, la titulación cuenta con:

- **Indicadores directos** sobresalientes, medidos a través de pruebas específicas en las asignaturas, y de rúbricas de TFM, valoradas por el tribunal que evaluó el trabajo (y que se puede consultar en [https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros\\_informes/EURACE/plantillaTribunalesTFT-MUIT\\_2017\\_conColores\\_Informe.pdf](https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros_informes/EURACE/plantillaTribunalesTFT-MUIT_2017_conColores_Informe.pdf)) y valoradas por su tutor/a (según se muestra en el documento público [https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros\\_informes/informes\\_academicos/plantillaTFT-MUIT\\_JunJul2017\\_conColores\\_Informe-publico.pdf](https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros_informes/informes_academicos/plantillaTFT-MUIT_JunJul2017_conColores_Informe-publico.pdf))
- **Indicadores indirectos** muy destacables, obtenidos por medio de encuestas a empleadores (que valoran de manera muy notable las capacidades de los egresados de la ETSIT, de acuerdo con el informe <https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/ot>

[ros informes/satisfaccionColectivos/Empleadores2017-Descriptivos.pdf](#)), en el que se valora el rendimiento en los principales resultados de aprendizaje EUR-ACE. Como se puede consultar en el informe sobre egresados de máster en su apartado 2.3 sobre el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación ([https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros\\_informes/insercion\\_laboral/Egresados\\_Master\\_2017.pdf](https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros_informes/insercion_laboral/Egresados_Master_2017.pdf)), los egresados del MUIT valoran de manera muy destacada (más de 3,9 en una escala de 1 a 5) las siguientes capacidades adquiridas:

- capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, física e ingeniería
- capacidad para diseñar, analizar e interpretar resultados
- capacidad de responsabilidad ética y deontológica
- capacidad para la formación permanente
- capacidad para la comunicación eficaz (bilingüe)
- capacidad para resolver problemas de ingeniería
- capacidad de diseñar sistemas dentro del área de especialidad
- capacidad para trabajar en equipo
- capacidad para utilizar técnicas y herramientas

La mediana y la moda de las valoraciones de todas y cada una de las capacidades son mayores o iguales que 4.

Además, valoran de manera notable la formación global recibida: se alcanza una valoración de 7,5 en una escala de 0 a 10.

Con todo ello se demuestra (de manera directa, e incluso de manera indirecta) que los egresados del título adquieren los resultados de aprendizaje, independientemente de la especialidad elegida, dado que se alcanzan por medio de asignaturas obligatorias y el Trabajo Fin de Máster.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- *E01-tabla1M-competencias*: Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las competencias de un título
- *E02-tabla2M-Asignaturas*: Correlación entre los resultados el aprendizaje de ENAEE y las asignaturas de un título
- *E03-Tabla3-Perfil de ingreso*: Perfil de ingreso de los estudiantes.
- *E04-Tabla4-proyectos*: Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Proyectos de Ingeniería".
- *E05-Tabla5-Aplicación-practica*: Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Aplicación práctica ingeniería".
- *E06-Tabla6-TFM*: Trabajos Fin de Máster.
- *E07-Tabla-Asignaturas*: "Asignaturas del plan de estudios (sólo asignaturas

con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello) y su profesorado”:

- Guías docentes de las asignaturas que contengan actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del Sello.
- *E08-Tabla-resultados*: “Resultados de las asignaturas (sólo asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello) que conforman el plan de estudios”
- *E09-Cargos, órganos y comisiones con responsabilidad en el MUIT*: Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.

### **Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO**

#### **Estándar:**

El título cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

1. Los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz.

#### **VALORACION:**

A	B	C	D	No aplica
X				

#### **JUSTIFICACIÓN:**

De acuerdo con la evidencia "*E10-Criterio 9\_Teleco\_Carta*", los objetivos del título son consistentes con la misión y objetivos de la Universidad, como no podía ser de otra manera en una Universidad como la UPM.

Aunque la ETSIT y sus departamentos no disponen de contabilidad desglosada por titulaciones, es posible estimar el presupuesto del MUIT en función del porcentaje de estudiantes del MUIT en cada año. Como se puede ver en la evidencia "*E11-presupuestos*", el presupuesto de los Dptos. (para inventariable y fungible) y del Centro (tanto para Reparaciones, Mantenimiento y Seguridad, como el global), son elevados (sin incluir las partidas salariales de PDI y PAS), permitiendo la actualización y mantenimiento de unas instalaciones muy destacables.

Respecto a los recursos humanos, además de contar con una plantilla de gran experiencia docente e investigadora (promedian 2,6 sexenios por docente y 3,8 quinquenios, con un 96% del PDI doctor, según se muestra en la evidencia "*E12-docentes-acreditacion\_titulos\_desglose\_2016-17\_09AQ*"), dicha plantilla es muy estable (el 88% de los docentes de la titulación tienen vinculación permanente con la Universidad). También hay variedad de figuras no permanentes (Ayudantes, Ayudantes Doctores y Asociados), que aun siendo minoritarias en número, diversifican la plantilla y complementan la experiencia del gran núcleo estable, enriqueciendo la docencia. La valoración de los docentes por parte de sus estudiantes es alta, 3,75 en una escala de 0 a 5 (7,5 en una escala de 0 a 10) ([https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros\\_informes/encuestasAsignaturas/profesAsignaturas\\_ETSIT\\_1oS\\_2018.pdf](https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/laescuela/calidad/otros_informes/encuestasAsignaturas/profesAsignaturas_ETSIT_1oS_2018.pdf)), ligeramente por encima de los valores medios del Centro en el último semestre disponible.

Según se puede consultar en la evidencia "*E09-Cargos, órganos y comisiones con responsabilidad en el MUIT*", el programa cuenta con un conjunto amplio de cargos, órganos de gobierno y comisiones para asegurar

la consecución de los objetivos del programa, para evaluar sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, así como proponer un conjunto de acciones que contribuyen a su mejora continua.

Además de la Junta de Escuela (que aprueba definitivamente, si procede, el Plan Anual de Calidad, los informes anuales de las titulaciones, las programaciones docentes, las normativas generales), el programa cuenta con otras comisiones asesoras que velan porque la titulación se desarrolle adecuadamente, y se cumplan los objetivos docentes y resultados de aprendizaje del mismo:

- Una Comisión de Ordenación Académica, que revisa y aprueba, si procede, los informes anuales de las titulaciones, las programaciones docentes, las normativas generales..., antes de que estos pasen a su revisión y aprobación por parte de la Junta de Escuela.
- Comisiones de Coordinación Académica de Semestre (de las que forman parte los coordinadores de las asignaturas del semestre correspondiente) que redactan y aprueban, de manera colegiada, los informes semestrales de la titulación, que deberán ser finalmente aprobados por el coordinador general de la titulación
- Una Comisión de Calidad que revisa y aprueba, si procede, el Plan Anual de Calidad, que incluye la medición de indicadores y una propuesta de mejoras generales del Centro y sus titulaciones.

Además de las comisiones asesoras descritas en el apartado anterior, el MUIT presenta una estructura organizativa que le da soporte en las diferentes áreas de gobierno del mismo:

- Un Director del Centro, que preside la Junta de Escuela
- Un Secretario Académico, que es responsable de la Secretaría del Centro (y de la titulación), y es Secretario de la Junta de Escuela y de la Comisión de Ordenación Académica
- Un Subdirector Jefe de Estudios, responsable de la Jefatura de Estudios del Centro y que preside la Comisión de Ordenación Académica del Centro y de la titulación
- Un Subdirector de Relaciones Internacionales y Empresas, que es responsable de Prácticas Externas y de los programas de movilidad internacional
- Un Adjunto a Dirección para Calidad y Acreditación, que es responsable de la Unidad de Calidad (que se encarga de los procesos de acreditación, encuestas docentes y mejora continua) y es miembro de la comisión de Calidad del Centro (y de la titulación)
- Un Subdirector de Asuntos Económicos e Infraestructuras, responsable de presupuestos del Centro
- Un Delegado del Director para la Coordinación del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, que es el Coordinador general de la titulación y que revisa y aprueba, si procede, los informes de las asignaturas y de los semestres
- Directores de Departamento o responsables de Unidad Docente, que revisan y aprueban, si procede, los informes y las guías de aprendizaje de las asignaturas asignadas a su Departamento

El proceso de toma de decisiones sigue una estructura organizativa jerárquica que asegura la calidad de las mismas. Por ejemplo, los docentes y coordinadores/as de las asignaturas redactan los informes académicos de las mismas, que deben ser sometidos a aprobación por parte de su Departamento y del Coordinador de la titulación. A partir de estos informes y de las correspondientes reuniones de coordinación entre coordinadores que comparten semestre, se elaboran los informes semestrales, que deben ser aprobados por las comisiones de Semestre y el Coordinador de la titulación. A partir de los informes semestrales, el coordinador de la titulación redacta el informe anual de la titulación, el cual debe ser aprobado por el Jefe de Estudios, la Comisión de Ordenación Académica y la Junta de Escuela. Las mejoras de más amplio alcance son también incorporadas al Plan Anual de Calidad, que redacta el Responsable de Calidad y es aprobado por la Comisión de Calidad y también por la Junta de Escuela.

#### **LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:**

- *E09-Cargos, órganos y comisiones con responsabilidad en el MUIT:* Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.
- *E10-Criterio 9\_Teleco\_Carta:* Declaración de los responsables académicos sobre el apoyo institucional al título y su compromiso con la calidad, presupuesto de la institución y relación entre la misión de la Universidad/Facultad/Escuela con los objetivos del título.
- *E11-presupuestos:* Presupuesto para el título: estimación anual del presupuesto asignado al título en los últimos 3 años.
- *E12-docentes-acreditacion\_titulos\_desglose\_2016-17\_09AQ:* "Nº de sexenios y quinquenios de los docentes de la titulación"