

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD EUR-ACE[®] (Criterios 8 y 9)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO

- **DENOMINACIÓN:**
MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
- **NÚMERO DEL REGISTRO DE UNIVERSIDADES, CENTROS Y TÍTULOS (RUCT) (en su caso):**
4313983
- **INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR:**
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
- **CENTRO(S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO:**
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL
- **MENCIONES/ESPECIALIDADES QUE SE IMPARTEN EN CADA UNO DE LOS CENTROS DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO:**
- **MODALIDAD(ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN CADA UNO DE LOS CENTROS:**
PRESENCIAL
- **NÚMERO DE CRÉDITOS:**
60 ECTS

INTRODUCCIÓN

Se recoge a continuación la información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe, así como el cumplimiento del proyecto y valoración de las principales dificultades con la previsión de acciones correctoras y/o de mejora.

Información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe

El Informe de Autoevaluación ha sido elaborado por una Comisión compuesta por el equipo de Dirección del Máster, el equipo de Dirección del Centro y los miembros de la Unidad de Garantía de Calidad de las titulaciones académicas del Centro, entre los que se encuentran profesores, alumnos y personal de administración de servicios. Esta Comisión, presidida por el Director del Centro que figura como responsable del Título, ha trabajado de forma coordinada con todo el profesorado y alumnado del Centro, así como con la Secretaría de gestión académica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (en adelante ETSIC). Todos los colectivos

se han implicado para facilitar toda la información necesaria para la elaboración de este Informe.

Este proceso se ha desarrollado en varias etapas.

Inicialmente, llegado el momento de afrontar la participación de los títulos UPM en el programa Sellos Internacionales de calidad (SIC), la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia (en adelante VCE) dio de alta a los implicados de cada título del Centro que iban a participar en este proceso en un espacio de Moodle, creado por la Universidad expresamente para asesorar y ayudar a todos los implicados a preparar la documentación y sesiones de evaluación que implica el programa SIC.

En este espacio se centraliza toda la documentación relativa al programa, se pone en conocimiento de los implicados del centro los principales hitos del proceso y se comparten y se van planteando y resolviendo las dudas que van surgiendo.

Así, la comisión de la ETSIC ha trabajado de forma conjunta con la Unidad de Calidad del VCE en este proceso; donde han colaborado también Servicios de distintos Vicerrectorados de la Universidad Politécnica de Madrid: Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización, Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado y el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización.

El Subdirector de Alumnos, Innovación y Calidad, junto con la Subdirectora de Ordenación Académica y Profesorado y la Secretaría Académica han coordinado el proceso de recopilación de evidencias.

Para la elaboración del Autoinforme, la Comisión ha seguido las indicaciones aportadas por la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación y la obtención del Sello EUR-ACE para Títulos oficiales de Grado y de Máster en Ingeniería, de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). La información proporcionada por dicha Guía, las evidencias recopiladas y toda la información contenida en el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SIGC) del Título, han sido la base para la elaboración de este Informe.

En este Informe de Autoevaluación se recopilan y analizan las evidencias para mostrar la adecuación de la formación impartida en los estudios de Máster en Planificación y Gestión de Infraestructuras, impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid, para la obtención del Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®.

Antecedentes:

La memoria de verificación del título fue aprobada por ANECA el 27 de septiembre del año 2013. La titulación comenzó a impartirse en el curso académico 2014/15 y la primera promoción egresó en el curso 2014/15.

El Título está orientado a aquellos profesionales que desarrollan su actividad en el ámbito de las infraestructuras en sectores tales como el de la construcción civil, la

gestión económica de infraestructuras, la gestión de tarificación y tráfico, así como en empresas de ingeniería que prestan servicios en este ámbito.

El Máster Universitario propuesto es plenamente adecuado al nivel formativo que requiere ENAEE para que un título sea merecedor del Sello EUR-ACE®, ya que, por un lado, parte del nivel de conocimientos y competencias adquiridos por los alumnos en sus titulaciones de Grado de origen y, por otro, permite avanzar en el proceso de aprendizaje continuo a lo largo de la vida que se propugna en el modelo educativo iniciado con la Declaración de Bolonia y al que caminan los sistemas universitarios de una gran mayoría de países europeos.

El Título tiene una marcada vertiente profesional. El principal objetivo del Máster es la formación avanzada y cualificación en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de la gestión de todo tipo de infraestructuras relacionadas con la Ingeniería Civil. El título es de especial interés para aquellos profesionales que desarrollan su actividad en el ámbito de las infraestructuras en sectores tales como el de la construcción civil, la gestión económica de infraestructuras, la gestión de tarificación y tráfico, así como en empresas de ingeniería que prestan servicios en este ámbito.

El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras (en adelante MUPGI) ha obtenido la renovación de la acreditación Nacional otorgada por la Fundación para el Conocimiento Madri+d en el curso académico de 2016-17, mediante Resolución del Consejo de Universidades del 23 de febrero de 2018.

Posteriormente, con fecha de 9 de mayo de 2019, el MUPGI obtuvo evaluación positiva sobre la propuesta de modificación de plan de estudios por la Fundación para el Conocimiento Madri+d. Esta modificación contempla el aumento de créditos obligatorios de asignaturas del máster (de 24 a 33) dejando 12 créditos optativos y 15 para el Trabajo Fin de Máster. Con ello, se asegura que todos los alumnos cubran la totalidad de las competencias y resultados de aprendizaje, si bien las asignaturas que antes eran optativas y ahora son obligatorias, eran elegidas por la mayoría de los estudiantes.

Ingreso:

- Plazas ofertadas: se ofertan 60 plazas en cada curso académico.
- Perfil de ingreso: los alumnos del Máster deben haber cursado anteriormente estudios de Grado en Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Arquitectura, Ingeniería Aeronáutica.

Cumplimiento del proyecto

El Plan de Estudios del Máster tiene una extensión de 60 ECTS, que se desarrollan en dos semestres y corresponden a materias obligatorias, materias específicas y Trabajo Fin de Máster, articulándose en los siguientes Módulos Formativos hasta el curso 2018-19 y con la modificación aprobada en 2019:

Hasta 2018-2019

MÓDULO	ECTS
MÓDULO I Contenidos Comunes: es de carácter obligatorio y común para todos los/as estudiantes	24
MÓDULO II Contenidos Específicos	21
MÓDULO III Contenidos de Aplicación	15
CRÉDITOS TOTALES	60

A partir de 2019-2020

MÓDULO	ECTS
MÓDULO I Contenidos Comunes: es de carácter obligatorio y común para todos los/as estudiantes	33
MÓDULO II Contenidos Específicos	12
MÓDULO III Contenidos de Aplicación	15
CRÉDITOS TOTALES	60

La secuenciación de las materias impartidas se considera adecuada y está concebida para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. De este modo, en el primer semestre se imparte la mayor carga de materias obligatorias, que constituían un total 18 ECTS en el curso 2018-19 y en cursos académicos anteriores, así como las asignaturas que han pasado de optativas a obligatorias en el curso 2019-2020, que suponen 9 ECTS (totalizando en el curso 2018-19 27 ECTS obligatorios, frente a los 33 ECTS obligatorios a partir del curso 2019-2020), cuyo conocimiento es necesario, para que los estudiantes puedan abordar durante el segundo semestre otras materias optativas, así como realizar y aprovechar las Prácticas Externas, o incluso para poder desarrollar el TFM.

En las recomendaciones señaladas al obtener la renovación de la acreditación se encuentran la mejora del personal docente y corrección de las guías. Concretamente se indica lo siguiente:

En referencia al Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA, se recomienda modificar las guías docentes para que las asignaturas publicadas en la web reflejen lo previsto en las correspondientes materias tal y como se contemplan en la memoria de verificación.

En referencia al Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO, se recomienda incrementar la cualificación del profesorado participante en la docencia del Máster, incrementando el porcentaje de profesores doctores, permanentes y con perfil investigador.

En lo relativo al Personal Académico, desde la obtención de la renovación de la acreditación, la ETSIC ha solicitado a Gerencia de la UPM, el profesorado necesario para cubrir jubilaciones y bajas en la plantilla, así como plazas de profesores investigadores para fortalecer a la Escuela en este sentido. Se han estabilizado plazas de profesor titular interino como contratados doctores, con lo que éstos han pasado a ser profesores con vinculación permanente de la Universidad. Por otra parte, se han obtenido nuevos sexenios de investigación y se han solicitado algunos de transferencia. Por todo lo anterior, la plantilla de profesores ha mejorado en cuanto a la vinculación permanente y a la investigación.

Respecto a las guías de aprendizaje, éstas recogen la información ajustada a los contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y pruebas de evaluación correspondiente a cada una de las asignaturas, como se puede comprobar en la documentación aportada.

Por otro lado, cabe mencionar que, para garantizar que los estudiantes completen los 9 ECTS optativos del segundo cuatrimestre, éstos son obligados a matricularse de una de estas dos asignaturas: *Prácticas externas* o *Seminarios especializados*, ya que estas asignaturas son las que permiten adquirir las competencias de prácticas externas. Se realiza un especial seguimiento del cumplimiento de este aspecto y, por ejemplo, en el presente curso, están matriculados el 100% de los estudiantes en al menos una de las dos asignaturas.

Finalmente hay que añadir que el Título ha presentado una demanda elevada/adecuada durante todos los años desde su implantación, dadas sus fortalezas, tales como: especialización, relaciones con empresas, profesorado altamente motivado y experto en cada área de conocimiento.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los/as **egresados/as 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.

Directriz 8.1. 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.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALAN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ 8.1:

- **Evidencia E01:** archivo **4.b.Tablas_Master_EURACE_MUPGI-ETSIC-UPM**, que incorpora las siguientes tablas.
 - Tabla 5. Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las asignaturas del *MUPGI*
 - Tabla 6. Resumen Correlación entre los resultados de aprendizaje de ENAEE y las asignaturas del *MUPGI*.
 - Tabla 7. Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Proyectos de Ingeniería.
 - Tabla 8. Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Aplicación práctica ingeniería.
 - Tabla 9. Trabajos Fin de Máster
 - Tabla 10. Perfil de Ingreso
- **Evidencia E02:** Guías docentes de las asignaturas del Máster, curso académico 2018/2019
- **Evidencia E03:** CV de los profesores que imparten las asignaturas del MUPGI

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:

Las competencias y resultados de aprendizaje del MUPGI fueron definidas en la memoria de verificación de acuerdo con lo establecido en el Anejo 1 del Real Decreto 1393/2007 (modificado por el Real Decreto 861/2010) para todos los títulos de Máster y a lo establecido por la Universidad Politécnica de Madrid para los títulos de Máster UPM.

Las competencias profesionales demandadas por la industria y la sociedad a la ingeniería civil europea también fueron tenidas en cuenta para el diseño del título, marcadas por la orientación profesional del Máster. De esta manera, entre otras acciones, se favorece el desarrollo de las prácticas académicas externas en empresas y organismos públicos, así como la realización del Trabajo Fin de Máster en las mismas. De las 20 competencias del título, 9 pertenecen a competencias básicas (CB6 a CB10), 4 a competencias generales (CG01, CG04, CG05 y CG07) y 11 a competencias específicas (CE01 a CE11).

Los egresados del Máster adquieren estas competencias con un conjunto de asignaturas en las que se imparten 60 ECTS y que a partir de la modificación del curso académico 2019-2020 se distribuyen entre asignaturas obligatorias (33 ECTS), asignaturas optativas (12 ECTS) y en el Trabajo Fin de Máster (15 ECTS). Dentro de las asignaturas optativas los estudiantes tienen la posibilidad de realizar prácticas académicas externas curriculares en empresas.

En la Tabla 5 de la Evidencia E01 se desglosan los contenidos, actividades y sistemas de evaluación de las asignaturas que permiten alcanzar los resultados del aprendizaje definidos por la European Network For Accreditation Of Engineering Education (ENAE) para la obtención del Sello EUR-ACE® de programas de ingeniería. En la Tabla 6 de la Evidencia E01 se presenta un resumen de la correlación entre los resultados de aprendizaje y las asignaturas que cubren estos resultados. Estas Evidencias permiten obtener una visión global del desarrollo de los resultados de aprendizaje establecidos a lo largo del título.

El diseño de las asignaturas del plan de estudios es adecuado para que todos los/as estudiantes alcancen la totalidad de los resultados establecidos por la ENAE. En las Tablas 5 y 6 mencionadas se aprecia que la totalidad de las asignaturas está implicada en la consecución de estos objetivos. Este conjunto de asignaturas cuenta con contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación adecuados y suficientes para demostrar la integración de los resultados de aprendizaje establecidos.

De la combinación de las 5 y 6 de la Evidencias E01 se puede afirmar que el Resultado de Aprendizaje "Conocimiento y Comprensión" está alineado con los contenidos, actividades y sistemas de evaluación de 16 asignaturas. El Resultado de Aprendizaje "Análisis de Ingeniería" está cubierto con 12 asignaturas y el de "Proyectos de Ingeniería" se alinea con tres asignaturas. Es destacable que los Sub.RA que conforman el Resultado "Investigación e Innovación" son cubiertos por, prácticamente la totalidad de las asignaturas. Algo similar ocurre con los Sub.RA que colaboran al logro del Resultado "Aplicación Práctica de la Ingeniería". Diez asignaturas están implicadas en la integración del Resultado "Elaboración de juicios" y tres asignaturas se relacionan con los Resultados "Comunicación y Trabajo en Equipo" y "Formación Continua". Esta asignación de las asignaturas que contribuyen a lograr un resultado de aprendizaje de ENAE se ha realizado teniendo en cuenta tanto el contenido, teórico y práctico, de las asignaturas, así como las actividades formativas de cada una y el sistema de evaluación seguido.

Las Guías de Aprendizaje de las asignaturas están recogidas en la Evidencia E02. En estas guías se detallan las competencias a adquirir, los resultados de aprendizaje y los indicadores de logro. Se recoge también la descripción de las actividades formativas que se desarrollan en cada asignatura y que conducen a la adquisición de competencias y alcance de los resultados de aprendizaje. Estas guías son actualizadas anualmente por los coordinadores de las asignaturas y revisadas en el Centro, por el Coordinador de la Titulación, en colaboración con los profesores que participan en la impartición de la asignatura. Adicionalmente, la Comisión de Coordinación Académica del Máster se reúne periódicamente para tratar diversos aspectos relacionados con la coordinación docente (articulación horizontal y vertical) entre las diferentes materias/asignaturas, que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje. Todas estas actividades de planificación y seguimiento de la docencia se enmarcan en los procesos PR/CL/001 Coordinación de las enseñanzas (planificación) y PR/ES/003 Seguimiento de las titulaciones Oficiales (seguimiento y coordinación), incluidos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro, soportado por la herramienta informática online GAUSS, que es una pieza clave para la coordinación, revisión y mejora de este y todos los títulos de nuestra Universidad. Estos procedimientos describen las acciones de planificación y seguimiento de la docencia que se han descrito más arriba, a través de la elaboración de las guías de aprendizaje y los informes de asignatura, de semestre y de titulación que se realizan.

El profesorado del Máster está compuesto por docentes con un perfil profesional muy variado: Ingenieros Civiles, Ingenieros de Caminos e Ingenieros Técnicos de Obras Públicas; pero también Arquitectos, Topógrafos, otros Ingenieros (Industriales, de Montes, Agrónomos, Geográficos, Aeronáutica, etc.), y Licenciados en Derecho, Gestión Comercial y Marketing, Física, Química, Geología, Ciencias Ambientales, etc. Todos ellos especializados en temas de gestión y planificación de infraestructuras, o bien en otros temas de materias impartidas en el máster (legislación, contabilidad, materiales, SIG, medio ambiente, etc.). El CV de cada docente puede consultarse en la Evidencia E03.

La Tabla 7 de la Evidencia E01 recoge las diferentes actividades formativas (proyectos/trabajos/seminarios/visitas) realizadas en las distintas asignaturas, que evidencian que las asignaturas integran los resultados de aprendizaje relativos a 'Proyectos de Ingeniería'. La Tabla 8 de la misma evidencia recoge las diferentes actividades formativas (proyectos/trabajos/seminarios/visitas) realizadas en las distintas asignaturas, que evidencian que éstas integran los resultados de aprendizaje relativos a 'Aplicación práctica de la Ingeniería'. Estas actividades se desarrollan de forma individual o en grupo. Destacan trabajos prácticos como la creación de una empresa, estudio de casos, desarrollo de un modelo de gestión de una infraestructura hidráulica, o la propuesta de un modelo de gestión de un aeropuerto.

En la Tabla 9 de la Evidencia E01 se muestran los Trabajos de Fin de Máster realizados por los alumnos durante el curso académico 2018-2019, incluyendo título y calificación. El Trabajo Fin de Máster es una asignatura que, por su tipología o naturaleza, integra muchos de las Sub-RA requeridos por ENAEE, como se detalla en mayor medida en el siguiente apartado. No obstante, cabe señalar que de manera

trasversal, los Sub-RA relativos a “Proyectos de Ingeniería” y “Aplicación práctica de la Ingeniería” siempre están presentes.

El perfil de los estudiantes que accedieron a la realización del MUPGI en el curso académico 2018-2019 se resume en la Tabla 10 de la Evidencia E01. Todos los/as estudiantes han tenido formación previa en el ámbito de la Ingeniería Civil o en la Construcción, y prácticamente la mitad de ellos acreditan experiencia profesional en el sector, lo que recalca la orientación profesional del título. El Máster, de marcado carácter profesional, cuenta con la colaboración de empresas interesadas en el mismo, tanto a través de Convenios para la realización de prácticas académicas externas, como mediante la impartición de conferencias específicas en algunas asignaturas del Máster, por parte de profesionales de su plantilla.

La admisión de estudiantes se realiza siguiendo las directrices indicadas en la memoria verificada, sujetas a la Normativa de acceso y matriculación de la UPM (2015-16, aprobada por el consejo de Gobierno en su sesión de 26 de marzo de 2015), a excepción de la realización de entrevistas personalizadas previas a la matriculación. El perfil de ingreso corresponde fundamentalmente a Graduados en Ingeniería Civil e Ingenieros Técnicos de Obras Públicas. A estos últimos se les asignan hasta 30 créditos ECTS de complementos de formación. Sin embargo, el perfil no es del todo uniforme, aunque las diferencias son discretas, generalmente por la presencia de alumnos procedentes de titulaciones ajenas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), especialmente de Sudamérica.

Los resultados del aprendizaje se ven respaldados por el perfil marcadamente ingenieril que posee la Universidad Politécnica de Madrid, siendo la ETS de Ingeniería Civil uno de los pilares en los que se apoya la Universidad en la especialización de Ingeniería Civil.

Tras las evidencias anteriormente detalladas, el responsable del título considera que el plan de estudios integra los resultados del aprendizaje establecidos por la European Network For Accreditation Of Engineering Education (ENAE) para la acreditación EUR- ACE® de programas de ingeniería, y que el diseño de las asignaturas es el adecuado para que los/as estudiantes alcancen la totalidad de los resultados establecidos.

Las evidencias mostradas constatan que la duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos por la European Network For Accreditation Of Engineering Education (ENAE) para la acreditación EUR- ACE® de programas de ingeniería. Los proyectos, trabajos y seminarios de estas asignaturas contribuyen a esta labor.

Directriz 8.2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los/as titulados/as **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.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALAN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ 8.2:

- **Evidencia E01:** archivo **4.b.Tablas_Master_EURACE_MUPGI-ETSIC-UPM**, que incorpora las tablas 5, 6, 7, 8, 9 y 10 descritas en el LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALAN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ 8.1
- **Evidencia E04:** Listado de empresas en las que realizan las prácticas externas del Máster
- **Evidencia E05:** Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería
- **Evidencia E06:** Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:

En la Tabla 5, Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las asignaturas del MUPGI, de la Evidencia **E01** se desglosan los contenidos, actividades y sistemas de evaluación de las asignaturas que permiten alcanzar los resultados del aprendizaje de ENAEE. En la Tabla 6 de la misma evidencia se presenta un resumen de la correlación entre los resultados de aprendizaje y las asignaturas que cubren estos resultados.

Las guías docentes del título recogidas en la Evidencia **E02** muestran cómo las actividades formativas y el sistema de evaluación de las asignaturas del Plan de estudios del MUPGI están orientadas a que los alumnos adquieran los resultados de aprendizaje establecidos en la memoria de verificación del Título. La composición de las asignaturas del Plan de Estudios se encuentra en las Guías de Aprendizaje. Durante la visita, los evaluadores del panel de expertos podrán consultar evidencias de estas actividades formativas. Estas guías de aprendizaje, disponibles cada curso en la web del máster (Evidencia **E02**), con antelación al periodo de matriculación, se revisan y adaptan anualmente, para adecuarlas al perfil de ingreso y número de alumnos. Para ello, los profesores del Máster cuentan con la experiencia del curso anterior procedente de los resultados académicos obtenidos, las encuestas de opinión realizadas a los alumnos, junto con la información proporcionada por los nuevos estudiantes admitidos en el proceso de preinscripción (currículum y certificados académicos).

En las Tablas 7 y 8 de la Evidencia **E01** puede verse el listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes han tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Proyectos de Ingeniería" y "Aplicación Práctica de la Ingeniería", respectivamente. Se aprecia cómo para

alcanzar estos resultados es frecuente la realización trabajos individuales y en grupo, hasta la realización de proyectos. De esta manera se prepara al alumno hacia la aplicación del conocimiento para la resolución de problemas típicos de la ingeniería. Estas actividades se complementan con seminarios impartidos por especialistas en los que se profundiza en una materia en cuestión.

El plan de estudios del MUPGI está enfocado a una vertiente profesional, por lo que la realización de visitas a empresas y entidades públicas del sector de las infraestructuras es primordial. En las tablas mencionadas se recogen estas actividades, entre las que se puede destacar la visita técnica guiada al CITRAM - Consorcio Regional de Transportes de Madrid y la visita técnica al Centro de Control del SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación) de la EMT de Madrid. Esto, sin duda, refuerza los resultados del aprendizaje al permitir a los alumnos conocer de primera mano cómo se realiza la gestión de infraestructuras en tiempo real.

En las Tablas 5 y 6 de la Evidencia **E01** se aprecia que el Trabajo Fin de Máster está relacionado con todos los resultados exigidos por ENAEE. En esta asignatura de 15 ECTS se desarrollan actividades formativas de trabajo autónomo, incluyendo el uso de bibliografía y otras fuentes especializadas y actualizadas. Se imparten también seminarios obligatorios de documentación científico-técnica y sobre la elaboración del propio Trabajo Fin de Máster, todo ello reforzado con la realización de prácticas académicas externas curriculares en empresas siempre que sea posible. La realización del TFM se presenta como una ocasión aplicar los conocimientos y las competencias adquiridas en las asignaturas del Máster dentro del contexto de empresas o instituciones del ámbito de la planificación y gestión de infraestructuras. El estudiante tiene la oportunidad de profundizar en un tema de su interés, explorándolo con intensidad, y aprendiendo a recoger, analizar y evaluar datos con una visión crítica. Todo este proceso sin duda refuerza su preparación para la salida profesional.

En la Tabla 9 de la Evidencia **E01** se incluyen los Trabajos de Fin de Máster realizados por los alumnos durante el curso académico 2018-2019, incluyendo título y calificación. Durante la visita estarán disponibles múltiples ejemplos.

El carácter profesional del Máster está respaldado por un amplio número de empresas y organizaciones con las que se tiene firmado acuerdo de colaboración y realización de prácticas académicas externas, según se resume en la Evidencia **E04**.

Las tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería se resumen en la Evidencia **E05**. La tasa de éxito es del 100% en la mayoría de los casos y sólo es inferior en dos asignaturas, con una reducción poco significativa. Los buenos resultados obtenidos en relación a las tasas académicas, pueden atribuirse a dos factores fundamentales: por un lado el adecuado perfil de ingreso de los alumnos, que es altamente específico en relación al área de conocimiento de la ingeniería civil (fundamentalmente Graduados en Ingeniería Civil o Ingenieros Técnicos de Obras Públicas); y por otro, al alto grado de profesionalidad del Máster, que despierta el

interés de los estudiantes, y por tanto motiva su dedicación para la consecución de su aprendizaje.

Los/as estudiantes del Máster han mostrado un nivel de satisfacción alto con el desarrollo de las asignaturas en las que se trabajan los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería (Evidencia **E06** Resultados de satisfacción de las asignaturas). Los resultados obtenidos son satisfactorios, como muestran los datos reflejados en las tasas de resultados y los resultados de satisfacción de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería.

Por todo lo expuesto, se puede afirmar que la planificación docente conduce a conseguir unos egresados con el perfil profesional que se desea y a alcanzar los resultados del aprendizaje definidos para la acreditación EUR-ACE®, siendo este aspecto reconocido y valorado positivamente por los/as estudiantes.

De la información anteriormente aportada, el responsable del título considera que los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por los egresados, así como los Trabajos Fin de Máster realizados, certifican y constatan la adquisición de los resultados de aprendizaje exigidos por la European Network For Accreditation Of Engineering Education (ENAE) para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería.

Además, los indicadores de rendimiento de las asignaturas en las que se trabajan resultados de aprendizaje verifican la adquisición de los resultados de aprendizaje exigidos ENAE por parte de los alumnos .

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.

Directriz 9.1. 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.

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

- **Evidencia E07:** Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título
- **Evidencia E08:** Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia

- **Evidencia E09:** Relación entre la misión de la universidad/facultad/escuela con los objetivos del título
- **Evidencia E10:** Carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ Y/O ACLARACIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS PRESENTADAS:

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil, ETSIC, corresponde desde el año 2013 al nombre actual de la antigua Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (EUITOP). Los orígenes del Centro se remontan al año 1857 tras la creación de la Escuela Especial de Ayudantes de Obras Públicas. Por Decreto en el año 1972 la Escuela quedó integrada en el seno de la Universidad Politécnica de Madrid, con la antigua denominación de Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas.

Si bien el título de Máster en Planificación y Gestión de Infraestructuras es de reciente implantación, la amplia experiencia del profesorado, unido al reconocimiento de su actividad y de los resultados de sus investigaciones, es garantía para la formación posgrado de profesionales en el sector de la ingeniería civil.

Los mecanismos de revisión y mantenimiento de los medios materiales y servicios disponibles de los que se dispone en la ETSIC, permiten afirmar que las infraestructuras y el equipamiento disponible en el Centro son adecuados para el desarrollo del plan de estudios del MUPGI, de acuerdo con la planificación de enseñanzas del título.

En las Evidencias **E07** y **E08** se muestra el organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título y la asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia.

El proceso de toma de decisiones sigue una estructura organizativa jerárquica que asegura la calidad de éstas. 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 Subdirector de Ordenación Académica/Jefe de Estudios. A partir de estos informes y de las correspondientes reuniones de coordinación entre coordinadores de asignatura que comparten semestre, se elaboran los informes semestrales, que deben ser aprobados por las Comisiones de Semestre y el Subdirector de Ordenación Académica/Jefe de Estudios.

A partir de los informes semestrales, el Subdirector de Ordenación Académica/Jefe de Estudios redacta el informe anual de la titulación, el cual debe ser aprobado por la Comisión de Ordenación Académica del Centro y la Junta de Escuela.

Las mejoras de más amplio alcance son incorporadas al Plan Anual de Calidad, que redacta el Subdirector de Alumnos, Innovación y Calidad, y es aprobado por la Comisión de Calidad y también por la Junta de Escuela.

El proceso PR/ES/003 de Seguimiento de titulaciones, incluido en el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro, soportado por la herramienta informática online GAUSS, es una pieza clave para la coordinación, revisión y mejora de este y todos los títulos de nuestra Universidad. Este procedimiento describe las acciones de planificación y seguimiento de la docencia que se han descrito más arriba, a través de la elaboración de las guías de aprendizaje y los informes de asignatura, semestre y titulación citados.

En la Evidencia **E09** se resume la relación entre la misión de la universidad con los objetivos del título. El apoyo institucional que la UPM presta a la titulación queda patente en la Evidencia **E10**, apoyo que se ha mantenido desde el inicio del Máster.

Por tanto, el responsable del título considera que por todo lo anteriormente expuesto, puede afirmarse que los objetivos del título son consistentes con la misión de la Universidad Politécnica de Madrid y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales. La estructura organizativa garantiza una adecuada designación de responsabilidades a la par que una toma de decisiones eficaz.

La Universidad Politécnica de Madrid respalda el título de Máster en Planificación y Gestión de Infraestructuras y asume un compromiso de calidad con el título, compromiso que es agradecido por los responsables de este Máster.

Con todo lo expuesto en el presente informe y en las evidencias aportadas que soportan las valoraciones vertidas en el mismo, se espera que quede evidenciado que la titulación da cumplimiento a las directrices del modelo de evaluación del Programa *Sellos Internacionales de Calidad (SIC)*, que gestiona la ANECA, para la obtención del sello EUR-ACE, en la convocatoria en vigor, de 2020.