

# MASTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria<sup>1</sup> para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

---

<sup>1</sup> Transitoriamente, y mientras no se disponga de una aplicación adaptada a los requerimientos del Anexo II del Real Decreto 822/2021, esta memoria se debe adjuntar transformada al formato PDF en los espacios de la actual aplicativo de verificación, preferentemente en el apartado 2 de Justificación de las enseñanzas.

# 1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

<b>1.1. Denominación del título</b>	<b>Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras</b>
<b>1.2. Ámbito de conocimiento</b>	Arquitectura, construcción, edificación y urbanismo, e ingeniería civil
<b>1.3. Menciones y especialidades</b>	<i>Mención o especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte (18 ECTS)</i> <i>Mención o especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente (18 ECTS)</i>
<b>1.4.a) Universidad responsable</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>1.4.b) Universidades participantes</b>	
<b>1.4.c) Convenio títulos conjuntos</b>	
<b>1.5.a) Centro de impartición responsable</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (código RUCT 28026900)</i>
<b>1.5.b) Centros de impartición</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (código RUCT 28026900)</i>
<b>1.6. Modalidad de enseñanza</b>	Presencial
<b>1.7. Número total de créditos</b>	60
<b>1.8. Idiomas de impartición</b>	Español
<b>1.9.a) Número total de plazas</b>	40
<b>1.9.b) Oferta de plazas por modalidad</b>	Presencial: 100% Semipresencial o híbrida: 0% No presencial o virtual: 0%

*Se deben añadir tantas tablas como centros participen en la titulación*

## 1.10. Justificación del interés académico, científico, profesional y social del título

*En este apartado, y para los máster se definirá la orientación académica, investigadora o profesional teniendo en cuenta que los objetivos y los resultados de aprendizaje de las propuestas de máster deben redactarse en coherencia con dicha orientación.*

### **Antecedentes**

El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras (MUPyGI) tiene ya una dilatada experiencia en la formación de calidad de expertos en el ámbito de la planificación y gestión de infraestructuras.

El plan de estudios del Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), obtuvo la evaluación favorable por parte de la ANECA el 11 de julio de 2013, siendo verificado por el Consejo de Universidades el 27 de septiembre de 2013, en consecuencia, comenzó a impartirse en el curso académico 2014/15, sujeto al calendario de preinscripción en Másteres Universitarios de la UPM.

El Máster se diseñó atendiendo a un perfil de estudiante interesado en adquirir formación con una especialización técnica de interés profesional. El plan de estudios fue diseñado desde el objetivo de ampliar y profundizar los conocimientos de los ingenieros civiles, en áreas de especial relevancia como son la gestión, la planificación y la sostenibilidad, de escasa presencia en los estudios de grado y máster y muy necesarias para el desarrollo de su actividad profesional.

La demanda del título y la experiencia de los cursos 2014/15 y 2015/16 hicieron necesarios ajustes que fueron debidamente solicitados y autorizados. En febrero de 2015 la ANECA aprobó la primera modificación, correspondiente a cambios en los semestres de impartición de algunas asignaturas, con el fin de compatibilizar la docencia de algunos profesores sin modificar las características del plan de estudios. También se incluyeron cambios en las denominaciones de algunas materias, para simplificar su descripción. Asimismo, se corrigieron algunos errores en los créditos asociados a algunas materias.

En mayo 2019 la Fundación para el Conocimiento Madri+d aprueba una modificación que consiste en el aumento de créditos obligatorios de asignaturas del máster (de 24 a 33). Los estudiantes deberán cursar 12 créditos optativos de 30 a elegir, para que junto a los 15 ECTS del Trabajo Fin de Máster que se mantienen, cursen el total de 60 ECTS para obtener el título de máster

Los cambios introducidos no alteraron la esencia del perfil formativo del máster oficial, es decir, una formación tecnológica de especializada de interés profesional. El Máster mantuvo los 60 ECTS con un módulo común obligatorio de 33 ECTS, un módulo específico de optativas de 12 ECTS a elegir de entre 30 y un Trabajo Fin de Máster (TFM) de 15 ECTS.

En abril de 2023 la Fundación para el Conocimiento Madri+d aprueba una modificación no sustancial que consiste en cambiar administrativamente la asignación del centro de

impartición del título, dejando de ser la E.T.S.I. Civil, dado que ya no existe, para pasar al centro en el que se integra su personal, funciones y obligaciones, que es la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.

### **Necesidades de actualización y modificación**

Desde la última modificación sustancial del MUPyGI, la evolución de diferentes factores y la experiencia acumulada motivarían por sí mismas la necesidad de actualizar de nuevo el programa. Los programas de grado y máster adaptados al EEES están totalmente implantados y muchos de ellos están siendo actualizados en lo que podría llamarse una segunda generación de grados y másteres.

El MUPyG se ha consolidado como máster de referencia en Planificación y Gestión de Infraestructuras, siendo el perfil de acceso actual el de estudiantes extranjeros, mayoritariamente provenientes de Hispanoamérica, que tras haber completado una titulación generalista de ingeniería civil y tener cierta experiencia profesional desean complementar su formación en el campo de la planificación y gestión de infraestructuras tanto para su aplicación en el sector privado como en el público y más concretamente en el mundo de las concesiones. Muchos de ellos regresan después a sus países de origen con esa especialización, aunque también una buena parte aprovecha las oportunidades laborales en España o Europa. Una parte menor de ingresados está formada por graduados que han completado un Grado en Ingeniería Civil o análogo en una universidad española. El MUPyGI requiere que el contenido académico incorpore formación en aspectos que se han hecho imprescindibles hoy en día como la digitalización, el ciclo de vida de las infraestructuras, metodologías para la planificación, modelos de demanda y proyección a largo plazo, impacto social y medio ambiental de las infraestructuras, capacidad de entender y “dominar” los modelos de los programas informáticos, conservación y rehabilitación del patrimonio construido e innovación en el ámbito ingenieril.

Una debilidad adicional del actual programa es la heterogeneidad con la que los estudiantes pueden conformar su elección de materias optativas. El número de optativas es muy elevado, lo cual es positivo en general, pero pueden ser elegidas de forma totalmente libre sin una vertebración. Esto da lugar a poca homogeneidad y coherencia en la elección, y falta de consistencia con el TFM.

Los anteriores párrafos son un resumen de los argumentos que justificarían una actualización convencional del Máster en base a una evolución natural.

### **Planteamiento de la propuesta**

La modificación sustancial que requiere el Máster implica las siguientes alteraciones:

1. Actualización de las materias que componen el máster para adaptar la formación a nuevos retos y tecnologías, enriqueciendo los resultados del proceso de formación y aprendizaje de los egresados en la titulación, sin modificar las competencias que se adquieren en la actual versión del máster y sin alterar la esencia del perfil formativo del máster.

2. Sustitución de la optatividad por dos especialidades una de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte y otra de Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente de 18 ECTS cada una de ellas. Tratándose de un máster de orientación profesional, ambas especialidades incluyen la obligatoriedad de la realización de Prácticas académicas externas con una carga lectiva de 6 ECTS. Esta modificación ha llevado a incorporar a la titulación nuevos resultados del proceso de formación y aprendizaje específicos de cada especialidad.

○ **Resultados del proceso de formación de aprendizaje de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte**

C12 [ligada a la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte]: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general y más concretamente, capacidad para optimizar y gestionar el transporte por carretera, el tráfico ferroviario, el transporte marítimo y operaciones portuarias, la seguridad y evaluación de riesgos en las infraestructuras del transporte y la conservación, rehabilitación y mantenimiento de infraestructuras del transporte utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.

C13 [ligada a la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte]: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructura vial que sean seguros y sostenibles para apoyar la movilidad y el desarrollo económico.

C14 [ligada a la especialidad Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte]: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados.

○ **Resultados del proceso de formación de aprendizaje de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente**

C15 [ligada a la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente]: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.

C16 [ligada a la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente]: Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías

marinas, el equipamiento y gestión energética de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.

C17 [ligada a la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente]: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.

3. Reducción de los ECTS destinados al TFM, de manera que pasan a ser 12 ECTS respecto de los 15 ECTS que dispone actualmente.
4. Adaptación de los objetivos formativos, si bien no en su esencia, sí al formato actual de resultados de aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) y en su redacción.
5. Actualización de la organización de la movilidad de los alumnos, adaptándola al esquema de 2 semestres (60 ECTS).

Por otra parte, se ha prestado especial atención a la adquisición secuencial y lógica de contenidos, impartiendo en el primer semestre aquellas materias que se consideran fundamentales y en el segundo semestre la especialización, las prácticas en académicas externas y el TFM.

El primer semestre se mantendrá con 30 ECTS, pero todos ellos de carácter obligatorio, actualmente de los 30 ECTS 3 ECTS son optativos. Y el segundo semestre se mantendrán 30 ECTS, siendo 18 ECTS de especialidad (incluyendo las Practicas académicas externas específicas de cada especialidad) y 12 ECTS del TFM, frente a los actuales 9 ECTS de optatividad, 6 ECTS de materias obligatorias y 15 ECTS de TFM.

De acuerdo con la normativa de la UPM, se establece un mínimo de 12 ECTS a matricular anualmente, salvo aquellos estudiantes a los que les reste un número menor de créditos para terminar sus estudios. Se considerará que los estudiantes cursan estudios a tiempo parcial cuando los créditos matriculados en el curso no superen los 30 ECTS. Adicionalmente, no se establece ningún límite al número máximo de créditos a matricular.

### **Justificación Del Interés Profesional**

Las infraestructuras relacionadas con la Ingeniería Civil son una parte fundamental de la Ingeniería Civil tal como está delimitada en el Libro Blanco de la Ingeniería Civil.

El desarrollo del todo el ciclo de vida de las infraestructuras es cada vez más importante a medida que la construcción está más avanzada en países desarrollados. Es por tanto importante considerar el ciclo de vida completo de las infraestructuras, desde la planificación, pasando por la construcción y continuando por el mantenimiento y rehabilitación hasta terminar con la demolición o desmontaje.

De esta forma se tienen en cuenta todos los procesos que se tienen que tratar para la sostenibilidad de las infraestructuras y que deben ser tratados en la formación del Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras.

Dentro de los objetivos del libro blanco, el sexto explicita el futuro desarrollo de estudios de Postgrado y Másteres:

“El sexto y último objetivo contemplado en la memoria era explorar las posibilidades de la normativa legal (estudios de máster, títulos de grado múltiple, etc.) para proponer fórmulas de ampliación y refuerzo de estudios conducentes a perfiles profesionales de ingeniería civil que sobrepasaran las posibilidades normativas de los títulos de grado del Espacio Europeo de Educación Superior.”

Asimismo, las actividades profesionales que desarrollan los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas se han agrupado por sectores, siguiendo los criterios de los propios colegios profesionales. Estos sectores son cinco de Administraciones Públicas (los tres tipos de administración local, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y los demás ministerios), el de Docencia e Investigación, la consultoría, las empresas constructoras, las de transportes, las de agua y energía, las de gestión, y un sector que engloba el resto de las actividades incluyendo a los colegiados en paro que representan un porcentaje significativo dentro de este sector, pero poco relevante en el conjunto de actividades.

Con respecto a las competencias profesionales demandadas por la industria y la sociedad a la ingeniería civil europea, estas son tenidas en cuenta para el diseño del título. El ejercicio profesional de la ingeniería civil en las condiciones de calidad y competitividad, que la comunidad universitaria, el mercado y la sociedad europeos demandan, requiere que el ingeniero que lo ejerza aporte las siguientes competencias:

1. Formación científico-técnica sólida, especialmente para consultoría e investigación.
2. Facilidad de integración en equipos interdisciplinarios.
3. Capacidad gestora.
4. Conocimientos económicos y financieros.
5. Práctica de la ingeniería civil compatible con la salvaguarda del medio ambiente.
6. Aprovechamiento de las nuevas tecnologías.
7. Capacidad de comunicación.
8. Familiaridad con el marco legal de la ingeniería civil.
9. Práctica de la ingeniería civil acorde con la seguridad y bienestar del ciudadano

### **Justificación Del Interés Académico**

El Máster Universitario propuesto es plenamente adecuado al nivel formativo que se requiere 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 plan de estudios propuesto está enfocado en una vertiente profesional.

En el Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras, el principal objetivo 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. No hace falta subrayar el hecho de que el sector de la Ingeniería Civil requiere de profesionales capaces de gestionar de forma eficiente para incrementar la competitividad de la industria y trabajar en mercados globalizados.

El contenido del Máster resultará, por tanto, 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.

### **Justificación Del Interés Científico**

El entorno económico es cada vez más exigente y cambiante, por lo que las empresas se deben dotar de profesionales altamente cualificados que sean capaces de innovar y aplicar las últimas tendencias y herramientas del mundo de las infraestructuras para crear ventajas competitivas y diferenciadoras que posicionen sus empresas como líderes del mercado, altamente rentables y pioneras en la adaptación a la demanda de los clientes.

La importancia del Máster radica en analizar y evaluar las diferentes tecnologías asociadas al ámbito de la ingeniería planificación y gestión de infraestructuras, optimizando los recursos físicos y económicos para su desarrollo.

La importancia de la formación en técnicas multidisciplinares se relaciona con la satisfacción de la demanda de la sociedad en técnicas de gestión de infraestructuras, incluyendo la posibilidad de desarrollar nuevos programas de investigación sobre temas concretos de gestión de infraestructuras.

Es necesario conocer en profundidad los procesos de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras y los medios implicados en ellos, ya que éstos utilizan modernos métodos y sistemas que, junto con los tradicionales, permiten controlar y gestionar la planificación, gestión y mantenimiento de las infraestructuras.

La investigación en Ingeniería de Infraestructuras tiene especial relevancia dentro del Plan Nacional I+D+í. En este contexto, se encuentra directamente relacionada con los principales sectores productivos actualmente asentados en la Comunidad de Madrid y en el exterior de España.

Se incluye el listado de las empresas e instituciones que en su día mostraron su apoyo a la creación del Master Universitario.

<b>MASTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACION Y GESTION DE INFRAESTRUCTURAS</b> <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b> TABLA 2.3. REFERENTES EXTERNOS	
1	Ayuntamiento de Madrid, D.G. Infraestructuras
2	Dirección General Ferrocarriles Ministerio de Fomento
3	Federación Gremios
4	Accesos de Madrid
5	Transportes e Infraestructuras Comunidad de Madrid
6	VIAS y Construcciones
7	INCOPE consultores, S.L.
8	ARESPA
9	RETINEO
10	Canal de Isabel II
11	CNC
12	COINTER (CONcesiones INTERnacionales)
13	Dirección General de Carreteras Ministerio de Fomento
14	Seopan
15	Typsa
16	Egis Eyser
17	Valderrivas

*Figura 1. Empresas e instituciones que apoyan la creación del máster*

## REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD

- El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras no es un título que tenga en la actualidad idéntica denominación en otras Universidades españolas. Sin embargo, integra contenidos formativos demandados por diversos sectores civiles y presenta afinidades con otros másteres, ya que actualmente se están impartiendo como el Máster Universitario en Planificación y Gestión Territorial de la Universidad de Santiago de Compostela, o como Máster en Financiación y Gestión de Infraestructuras de la Universidad a Distancia de Madrid o el Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil- Universidad Politécnica de Valencia o como Máster Universitario en Inteligencia Artificial para el Sector de la Energía y las Infraestructuras de la Universidad de Alcalá.

Además, cuenta con referentes internacionales de toda solvencia y es un Título tradicional en universidades o institutos tecnológicos europeos, americanos, australianos y asiáticos, tanto en su ámbito de Máster como de Doctorado. A modo de ejemplo, algunos de los referentes externos pueden encontrarse en las siguientes universidades:

### • Europa

- Master Program Infrastructure Planning (MIP), University of Stuttgart, Alemania.
- Master in Urban Management and Development, IHS and Erasmus Centre for Sustainability and Management at Erasmus University Rotterdam, Holanda.

- MSc in Project Management (Construction & Infrastructure Specialisation), University of Liverpool, UK.
- Mega Infrastructure Planning, Appraisal and Delivery (MSc), University College London, UK.
- MSc Project Management in the Built Environment, Anglia Ruskin University Department of the Built Environment, UK.
- MSc Construction Project Management, Birmingham City University Technology, Engineering and the Environment, UK.
- MBA in Real Estate and Construction Management, College of Estate Management Estate Management, UK.
- MSc Structural Engineering with Management, Nottingham Trent University School of Architecture, Design and the Built Environment, UK.
- Environmental and Infrastructure Planning – (M.Sc.), University of Groningen, Faculty of Spatial Sciences.
- Master Spatial Development and Infrastructure Systems, ETH Zurich, Swiss
- Infrastructure Systems MSc, University College London, UK.
- Master Public-Private Partnerships for Infrastructure: Curriculum, Harvard Kennedy School, Cambridge.

- **Asia**

- Master Of Business Administration, In Infrastructure Management Course, Visvesvaraya Technological University, Belgaum, Karnataka, India.
- M.B.A. (Infrastructure Management), Academy of Maritime Education & Training (AMET University), Chennai, India.
- Post Graduate Programme in Infrastructure Management (PGPIM), Adani Institute of Infrastructure Management (AIIM), Adani Institute of Infrastructure Management (AIIM).
- B.Tech. (Infrastructure Engineering) + MBA (Infrastructure Management), MBA (Infrastructure Management), University of Petroleum & Energy Studies (UPES), Dehradun, India.
- Master of Planning (Infrastructure Planning), CEPT University Kasturbhai Lalbhai Campus, Gujarat, India.
- Master in Infrastructure Management, Yokohama National University, Japon.

- **Australia**

- Master of Infrastructure Management, Bond University. Australia.
- Master of Infrastructure Engineering and Management, Monash University, Australia.
- Master of Infrastructure Management, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.

- **Estados Unidos de América**

- Urban Planning and Infrastructure Management, USC University of Southern Carolina, USA.
- Master of Infrastructure Planning & Management (MIPM), University of Washington, USA.
- Master of Science in Project Management, Northwestern University, USA.
- Master in Infrastructure Planning, New Jersey Institute of Technology, USA.
- Master of Urban Planning, New York University Wagner, USA.

**Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas (continuación del punto 1.14)**

El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras puede abrir un amplio abanico de salidas profesionales en diversos sectores tanto públicos como privados a sus egresados. Algunas de las salidas profesionales más frecuentes de este programa son:

- Sector público: nuestros egresados pueden trabajar en organismos gubernamentales en el ámbito local, regional o nacional, participando en la planificación, financiación y gestión de proyectos de infraestructura pública.
- Consultoría: Muchas firmas de consultoría ofrecen servicios de asesoramiento en planificación y gestión de infraestructuras a gobiernos, empresas y organizaciones internacionales. Los egresados pueden trabajar como consultores en áreas como evaluación de proyectos, análisis de viabilidad, gestión de riesgos y diseño de políticas públicas.
- Empresas constructoras y concesionarias: Las empresas constructoras y concesionarias necesitan profesionales con experiencia en planificación y gestión de infraestructuras para liderar proyectos de construcción y explotación (operación y mantenimiento) de infraestructuras.
- Organismos internacionales y ONG's: Esta titulación proporciona oportunidades de empleo en organismos internacionales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las Naciones Unidas, así como en organizaciones no gubernamentales dedicadas al desarrollo y la ayuda humanitaria, participando en proyectos de infraestructura a nivel global.

Estas son solo algunas de las salidas profesionales comunes para los egresados del máster universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras. La versatilidad y la demanda de habilidades en este campo hacen que se presente una amplia variedad de oportunidades profesionales para quienes completan este programa.

## **1.11. Objetivos formativos**

### **1.11.a) Principales objetivos formativos del título**

El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras tiene por objetivo fundamental proporcionar una formación avanzada en planificación, explotación y gestión de

infraestructuras de manera sectorial con una amplia formación específica en financiación, legislación, contabilidad e inversión en el ámbito de la ingeniería, con el fin de formar profesionales altamente cualificados, capacitados para planificar y gestionar de forma eficiente todo tipo de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

Para conseguirlo, se plantean los siguientes objetivos generales:

Obj 1 Proporcionar a los egresados la capacidad de realizar actividades de gestión dentro de empresas del sector de la ingeniería civil, fundamentalmente analizar los aspectos relacionados con la planificación, organización, dirección y control, dentro del marco legal y la responsabilidad social de la ingeniería civil.

Obj 2 Proporcionar a los titulados autonomía para desarrollar y aplicar las herramientas y destrezas necesarias para la evaluación de inversiones en infraestructuras.

Obj 3 Saber identificar de forma global el estado y desarrollo del sector de las infraestructuras en el ámbito nacional e internacional y los diferentes modelos seguidos para su explotación.

Obj 4 Saber identificar las bases de derecho fundamentales para poder aplicarlas al desarrollo de las actividades de planificación y gestión de infraestructuras.

Obj 5 Saber gestionar, dentro de equipos multidisciplinares, los aspectos relacionados con la planificación estratégica, la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras .

#### 1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades

##### **Especialidad en Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte**

- OT1 Conformar en los egresados una base técnica sólida para saber identificar de forma global el estado y desarrollo del sector de las infraestructuras del transporte en el ámbito nacional e internacional y los diferentes modelos seguidos para su explotación.
- OT2 Proporcionar a los titulados autonomía para una comprensión global de los materiales, equipamiento, herramientas, tecnologías y procesos de ingeniería sobre los sistemas inteligentes de transporte aplicados a la planificación y la gestión de infraestructuras, así como sus limitaciones.
- OT3 Disponer de conocimientos avanzados en rehabilitación y mantenimiento de infraestructuras, capacitando en técnicas y estrategias para la explotación y conservación, optimizando la vida útil y funcionalidad de las infraestructuras de transporte.
- OT4 Proporcionar a los titulados una experiencia consolidada en metodologías en seguridad en infraestructuras de transporte, proporcionando conocimientos sobre normativas y tecnologías que garantizan la seguridad de los usuarios y de las infraestructuras.

- OT5 Contribuir eficazmente a la formación de ingenieros en la gestión de riesgos en sistemas de transporte, enseñando a identificar, evaluar y mitigar riesgos asociados a las infraestructuras del transporte.
- OT6 Disponer de conocimientos para desarrollar habilidades en tráfico marítimo y operaciones portuarias, formando en la gestión del tráfico marítimo, logística portuaria y operaciones en puertos, optimizando la eficiencia y seguridad en el transporte de mercancías.

### **Especialidad en Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente**

- OHEyMA1 Potenciar la formación para los profesionales de la ingeniería civil para adquirir un conocimiento más profundo y detallado tanto de almacenamiento como de transporte de agua entre distintas cuencas, así como la gestión de la administración pública del agua y de los recursos hídricos en el ámbito de la cuenca hidrográfica.
- OHEyMA2 Disponer de conocimientos avanzados de los sistemas de generación, almacenamiento y transporte de energía, con singular consideración a la transición energética basada en Ingeniería hidroeléctrica, energías marinas, aprovechamientos energéticos en ingeniería sanitaria, Ingeniería nuclear y almacenamiento geológico de combustibles.
- OHEyMA3 Disponer de conocimientos para desarrollar habilidades en la protección y recuperación del medio ambiente y la transición ecológica para la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, gestionando el ciclo integral del agua, los métodos avanzados de tratamiento y depuración de agua, abastecimiento, saneamiento y depuración y la adaptación de las obras marítimas y de defensa de costas

### **1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos**

No aplica

### **1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos**

-

## **1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas**

**1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título**

No aplica

## 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

### 2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

La revisión presentada en la presente memoria de verificación incluye la actualización de los resultados de aprendizaje y su distribución en conocimientos (K), habilidades (Sk) y competencias (C), que se detallan a continuación, indicando la competencia del plan de estudios original de la cual provienen:

- K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### 2.2. Habilidades o destrezas (*Skills*)

- Sk 1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
- Sk 2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
- Sk 3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Sk 4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
- Sk 5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Sk 6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.

## 2.3. Competencias (*Competences*)

- C1 [Proviene de la competencia CE01]: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países .
- C2: Capacidad para la aplicación de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
- C3: Capacidad de aplicación de criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.
- C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
- C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.
- C6: Capacidad para la formación continuada y autónoma en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
- C7: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.
- C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.
- C9: Aplicar e integrar conocimientos avanzados para la puesta en marcha, la dirección y la gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.

### **Resultados del proceso de formación de aprendizaje de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte**

- ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.
- ESPTTE: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras.
- ESPTTE3: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados.
- ESPTTE4: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el transporte por carretera, así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de esta, teniendo en cuenta la seguridad y la evaluación de riesgos de transporte por carretera.
- ESPTTE5: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el tráfico ferroviario, así como el mantenimiento de los servicios ferroviarios, teniendo en cuenta la seguridad de transporte por ferrocarril.
- ESPTTE6: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en los campos relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras del transporte en las prácticas académicas externas de manera que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.

### **Resultados del proceso de formación de aprendizaje de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente**

- ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.
- ESPHEMA2: Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías marinas, el equipamiento y gestión energética de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.
- ESPHEMA3: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.
- ESPHEMA4: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en los campos relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras hidráulicas, de energía y medio ambiente en las prácticas académicas externas, de manera que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.

## 3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

### 3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

#### 3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso

Se aplica la normativa en vigor establecida en el art. 18 “Acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario” del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, así como el procedimiento Proceso de Selección y Admisión de Estudiantes.

#### 3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

##### Criterios de admisión

El presente Máster se adapta a la normativa en vigor establecida en el art. 18 “Acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario” del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, así como el procedimiento Proceso de Selección y Admisión de Estudiantes de la Universidad Politécnica (aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de mayo de 2022, modificada parcialmente por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 26 de enero de 2023).

Los estudiantes podrán ser admitidos al Máster conforme a los requisitos que se describen a continuación, habiendo tenido en cuenta los criterios de valoración de méritos propios del título de Máster Universitario, respetando en todo caso la normativa citada.

Se incluye, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

De acuerdo con la condición del español como idioma de las enseñanzas, se requiere poseer un nivel B2 de español para ser admitido.

Una vez cumplidas las condiciones exigidas en el RD 822/2021 para el acceso, la Comisión Académica del Programa de Máster (CAPM) se ocupará de realizar la selección y admisión, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se valorará la formación y el expediente académicos, especialmente las titulaciones con competencias y conocimientos relacionadas con las áreas de especialización del Programa del Máster. Ponderación del 40%
- Se valorará la experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con las áreas de especialización del programa del Máster. Ponderación del 15%

- Se valorará la acreditación que certifique conocimientos suficientes de lengua inglesa y castellana (en su caso) que permitan abordar sin dificultad la docencia impartida en castellano y la búsqueda de información científica en ambos idiomas. Ponderación del 15%.
- Se valorará la carta de motivación que se exige a los candidatos mostrando su interés por cursar el Programa del Máster. Ponderación del 10%
- Se valorará la presentación de una carta de recomendación de profesionales acreditados en los campos científicos y profesionales relacionados con el Programa del Máster. Ponderación del 10%.
- Se valorará la entrevista que los candidatos deberán tener con un miembro de la CAPM. Ponderación del 10%.

En la Tabla 3a, se detallan las titulaciones con acceso directo al Máster y las titulaciones a las que se dará acceso mediante complementos formativos:

**TABLA 3.a Perfiles de ingreso**

<b>Perfil</b>	<b>Titulación</b>	<b>Acceso</b>
A	Grado en Ingeniería Civil o equivalente (España, EEES o fuera del EEES)	<i>Acceso directo</i>
B	Grado en otras áreas de Ingeniería o Arquitectura (España, EEES o fuera del EEES): Edificación, Ingeniería Industrial, Ingeniería de la Energía	<i>Complementos formativos</i>

No obstante, siempre que el cupo de plazas lo permita, hay que destacar que los Graduados en las ingenierías de la rama civil (perfil A) tendrán admisión directa al Máster.

Para el caso de otros Graduados (perfil B) en áreas afines a la rama de ingeniería civil deberán justificar la adquisición de las competencias de ingreso al Máster, debiendo realizar con anterioridad, en función de su formación previa, créditos complementarios (complementos formativos hasta un máximo de 12 ECTS) elegidos de entre los comunes de los Títulos de Grado de la rama civil.

En todo caso, una de las funciones de la CAPM es definir los Complementos Formativos que deben cursar los estudiantes en función de su perfil de ingreso. Para la definición de los complementos formativos, el CAMP evaluará el conocimiento mínimo que los alumnos tienen sobre las diferentes áreas que se tratan en el máster: Carreteras, Ferrocarriles, Puertos, Hidráulica y Energía. En la Tabla 3.b se muestra una descripción de los conocimientos que los alumnos deben tener en términos de ECTS y de materias cursadas. En función de estos, se definirá la cantidad de complementos formativos necesarios. Si los complementos formativos superan el máximo de 12 ECTS, los alumnos no tendrán acceso al máster.

**TABLA 3.b Complementos formativos**

<b>Área</b>	<b>Materia</b>	<b>Número de ECTS</b>
Carreteras	Caminos	4,5
	Transportes	4,5
	Tráfico y seguridad viaria	3
Ferrocarriles	Ferrocarriles	4,5
Puertos	Ingeniería del litoral	3
	Obras marítimas	4,5
Hidráulica	Hidráulica e hidrología	6
	Infraestructuras hidráulicas	4,5
Energía	Tecnología energética	4,5

En el caso de que el estudiante deba cursar complementos formativos, y dado que estos se imparten a lo largo de ambos semestres, deberá realizarlos en un curso previo al inicio del Máster.

Cada alumno tendrá un tutor durante el tiempo que duren sus estudios.

En la dimensión 4 se incluyen las fichas de los complementos formativos tras las fichas de las asignaturas propias del máster. Estas fichas corresponden a asignaturas del plan de estudios del Grado en Ingeniería Civil y Territorial (2010).

En caso de ser admitidos, los estudiantes pueden encontrar en la página web de la UPM, ([www.upm.es](http://www.upm.es)). El procedimiento de preinscripción y matriculación en el Programa del Máster para estudiantes españoles, comunitarios y no comunitarios.

### **Condiciones de acceso**

El sistema de acceso de alumnos al Programa de Máster Universitario ha de cumplir la normativa establecida en el art. 18 “Acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario” del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad-, y el procedimiento Proceso de Selección y Admisión de Estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid de 26 de enero de 2023.

Las vías de acceso a este Máster son las que se establecen por el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. Por lo tanto, será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del EEES que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

En el caso de estudiantes con un título de educación superior obtenido fuera del EEES que deseen realizar estudios oficiales de Postgrado en España podrán acceder:

- Previa homologación de su título extranjero al título español que habilite para dicho acceso.
- sin necesidad de homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario. En ningún caso el acceso por esta vía implicará la homologación del título previo del que disponía la persona interesada ni su reconocimiento a otros efectos que el de realizar los estudios de Máster

### 3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

Se mantienen los criterios de reconocimiento y transferencia vigentes del Máster. La transferencia y el reconocimiento de créditos en la UPM se rigen por art. 10 “Procedimientos de reconocimiento y transferencias de créditos académicos en los títulos universitarios oficiales” del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre y por la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, publicada en el portal web de la UPM y que desarrolla la normativa nacional. Dicha Normativa está accesible en la dirección:

[http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Convalidaciones/normativa\\_recono\\_trans\\_creditos\\_20130131.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Convalidaciones/normativa_recono_trans_creditos_20130131.pdf)

En virtud de esta normativa:

- Serán reconocidos los créditos cursados en las titulaciones oficiales de origen cuyo contenido competencial se ajuste al de la titulación de destino. La apreciación de la afinidad competencial corresponde a la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, debiendo informar previamente la CAPM responsable de la titulación de destino. Estos créditos deberán ser de nivel de máster o equivalente.
- El estudiante será informado de los créditos reconocidos y por tanto exentos de ser cursados en la titulación de destino.
- Los créditos cursados en la titulación de origen y no reconocidos serán transferidos a su expediente académico, con objeto de que puedan ser reflejados en el suplemento europeo al título.

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid opta por un sistema denominado de literalidad pura. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos ECTS, tipo de asignatura (obligatoria, optativa) y calificación, que realmente haya cursado, con indicación de la universidad de procedencia.

Podrá reconocerse la experiencia laboral y profesional acreditada, que proporcionen los conocimientos, competencias y habilidades del título correspondientes a las asignaturas de Practicas académicas externas. Por este medio se podrían reconocer hasta 6 créditos ECTS por 12 meses de experiencia profesional acreditada. El total de créditos no podrá superar 9

créditos ECTS, que es el 15% del total de créditos del plan de estudios del máster. De aplicar lo anterior, deben reconocerse asignaturas completas, no pudiendo reconocerse asignaturas de forma parcial.

Para el reconocimiento de la experiencia profesional se solicitará para cada una de las especialidades la siguiente experiencia:

- En la Especialidad en Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte se requerirá experiencia en el ámbito de carreteras, ferrocarriles y puertos, ya sea experiencia en diseño, consultoría o construcción.
- En la Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente se valorará experiencia en la realización de diseños o construcción de obras hidráulicas, obras de regeneración de costas, trabajos medioambientales o redes de suministro eléctrico.

El procedimiento para el reconocimiento de la experiencia profesional es el establecido en el artículo 6 de la Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM. La solicitud deberá ir acompañada de la siguiente documentación acreditativa de la actividad profesional:

- Contrato de Trabajo.
- Vida Laboral u Hoja de Servicios.
- Memoria de actividades profesionales, que incluya una descripción de las actividades profesionales desempeñadas durante los periodos de trabajo. La Universidad podrá solicitar verificación de cualquier extremo de dicha Memoria.

La CAPM, previo a la emisión de su informe, podrá realizar una evaluación adicional del solicitante con el fin de valorar si con la experiencia profesional ha adquirido o no las competencias correspondientes a los créditos reconocibles. Dicha evaluación podrá efectuarse mediante entrevista o pruebas estandarizadas que evalúen la adquisición de las competencias. El reconocimiento de estos créditos tendrá reflejo en el expediente académico, pero no tendrán calificación, por lo que no computarán a efectos de baremación.

La UPM pondrá en marcha una base documental, accesible para su consulta por los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, y que facilitará el tratamiento automático de solicitudes realizadas en distintos momentos sobre las mismas materias en planes de estudios de origen y de destino.

La UPM hará públicos, con la debida antelación, los plazos de solicitud de reconocimiento de créditos. La UPM incluirá en los expedientes académicos de sus estudiantes los créditos europeos que se acrediten como superados, tanto en la propia UPM como en otras instituciones universitarias, y que no puedan ser objeto de reconocimiento en la titulación de destino en esta Universidad.

La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos de las Comisiones

Académicas de Postgrado de los centros. Para ello, de forma más concreta se encarga a esta Comisión:

- Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- Solicitar, a través de las correspondientes Direcciones o Decanatos, informe de las Comisiones Académicas que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.
- Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si éste así lo delega, por el Presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos.
- Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos.
- Resolver, en primera instancia, las dificultades que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos. Cada Centro de la Universidad Politécnica de Madrid determinará la Subdirección o Vicedecanato, y el Servicio que se encargará de orientar sobre el itinerario académico más aconsejable a los estudiantes a los que la Universidad realice el reconocimiento de créditos en titulaciones de destino encargadas a dicho Centro.

El Consejo de Dirección de la Universidad establecerá los periodos de presentación de solicitudes para el reconocimiento y transferencia de créditos, así como el calendario para la resolución de los mismos y su posterior comunicación a las personas interesadas.

**TABLA 3.c Criterios específicos para el reconocimiento de créditos**

<b>Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:</b>	<i>Número máximo de ECTS</i>
<i>No se consideran reconocibles</i>	
<b>Reconocimiento por títulos propios:</b>	<i>Número máximo de ECTS</i>
<i>No se consideran reconocibles</i>	
<b>Reconocimiento por experiencia profesional o laboral:</b>	<i>Número máximo de ECTS</i>
<i>6 ECTS/año trabajado (máx. 6 ECTS)</i>	

<b>Asignaturas convalidables por experiencia profesional</b>	
<b>Asignaturas</b>	<i>ECTS Convalidados</i>
Prácticas Académicas Externas	6 ECTS

### 3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

La ETSICCP de la UPM mantiene relaciones institucionales con los más prestigiosos centros internacionales de formación superior en ingeniería civil, dirigidas fundamentalmente al intercambio bilateral de estudiantes y de profesores para compartir experiencias docentes y de investigación. La ETSICCP valora muy positivamente y fomenta los programas de movilidad internacional de estudiantes. La estancia en un centro extranjero de enseñanza superior supone un claro beneficio personal, académico y social para el alumno, ya que potencia las competencias adquiridas con las enseñanzas, en especial las de adaptación y comunicación, y le proporciona ventajas en términos de integración profesional. La Escuela, por su parte, incrementa su prestigio internacional al facilitar que un número significativo de sus estudiantes reciban formación en instituciones extranjeras de reconocida valía.

El ámbito geográfico actual de los programas de movilidad de la ETSICCP de la UPM abarca España (Programa Séneca), Europa (Programa Erasmus+), Latinoamérica y Caribe (Programa Magalhaes-Smile), Estados Unidos y Canadá (Acuerdos bilaterales y Programa Global E3), y Asia (Programa de Movilidad Hispano-Chino). La ETSICCP tiene suscritos acuerdos bilaterales con más de 120 universidades de 32 países, que totalizan más de 250 de plazas de intercambio para estudiantes en el área de ingeniería civil, de las cuales más de 150 corresponden a nivel de Máster.

La Subdirección de Relaciones Internacionales de la ETSICCP edita una guía de procedimiento para los alumnos extranjeros que son recibidos en el marco de los programas de movilidad estudiantil. Existen impresos y formularios normalizados para cada uno de los actos que debe realizar el estudiante, y se realiza un acto de bienvenida explicativo para los alumnos extranjeros. La Subdirección de Relaciones Internacionales se encarga de recibir y orientar a los alumnos, y de mantener los contactos con las universidades socias el seguimiento y control de los estudiantes propios y extranjeros. Asimismo, la Subdirección de Relaciones Internacionales dispone de los documentos relevantes para la gestión del programa académico de cada estudiante: solicitud de participación, solicitud de reconocimiento de créditos, propuesta de contrato de estudios o modificación de éste, renuncia a la plaza, etc. Esta información se encuentra disponible en la Subdirección de Relaciones Internacionales y en la página web de la Escuela.

#### **Requisitos de participación en programas de movilidad**

La gestión de la movilidad de estudiantes se lleva a cabo por parte de la Subdirección de Relaciones Internacionales de la ETSICCP, en coordinación con la CAPM. La selección de estudiantes se realiza estableciendo una ordenación por méritos académicos y conocimiento de la lengua de impartición de docencia de la institución de destino. La normativa de participación y selección de la ETSICCP es aprobada por Junta de Escuela a propuesta de la Subdirección de Relaciones Internacionales. El reconocimiento de los créditos cursados por los estudiantes del Máster en otras universidades mediante programas de movilidad se realizará en función de las competencias adquiridas en las materias cursadas. Este

reconocimiento deberá contar con la aceptación previa de la CAPM y la Subdirección de Relaciones Internacionales y quedará recogido en el contrato de estudios (learning agreement) firmado por el tutor responsable nombrado por la CAPM, el Subdirector de Relaciones Internacionales, el estudiante y la universidad de destino.

Dado que la duración del MUPyGI es de 2 semestres y que normalmente la solicitud por parte de los estudiantes para participar en los programas de movilidad se lleva a cabo con una antelación de un curso académico, no es viable en general la participación de los estudiantes del MUPyGI en un programa estándar de movilidad. Por otra parte, en una titulación de dos semestres no parece razonable que los estudiantes sólo cursen uno de los semestres en la institución de origen. Por tanto, la participación de los estudiantes del MUPyGI en programas de movilidad se llevará a cabo mediante una de las siguientes formas:

Los estudiantes que decida en realizar el MUPyGI en más de un curso académico, podrán participar en los programas de movilidad de forma estándar, solicitando su participación junto al resto de estudiantes de la ETSICCP en la convocatoria oficial que se lleva a cabo en el curso anterior al de la movilidad. La movilidad tendrá una duración de un semestre y se podrán reconocer entre 12 y 18 ECTS, lo cual podrá incluir el TFM. Si se cursa el TFM durante el período de movilidad, el tema deberá ser aprobado previamente por la CAPM, el estudiante deberá tener un tutor de alguno de los departamentos de la ETSICCP participantes en el Máster, y el TFM deberá ser defendido en la ETSICCP conforme a las normas del MUPyGI.

## 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 4.1. Estructura básica de las enseñanzas

#### 4.1.a) Resumen del plan de estudios

El Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras tiene una orientación profesional y se ha diseñado para proporcionar a los estudiantes habilidades y conocimientos necesarios para planificar, financiar y gestionar infraestructuras públicas y privadas de manera efectiva y sostenible.

Los objetivos planteados para el Máster tratan de cubrir los retos anteriores. Para la consecución de los objetivos, se plantea una estructura curricular de dos semestres dividida en los módulos que se indican en la *Figura 2 Estructura curricular de la titulación con indicación de objetivos* que incluye la referencia a los objetivos del Máster (apartado 1.11 de la Memoria) a los que contribuye cada módulo:

1º SEMESTRE	<p>MÓDULO I COMÚN 30 ECTS <u>Objetivos: Obj 1, Obj 2, Obj 3, Obj 4, Obj 5</u></p>
2º SEMESTRE	<p>MÓDULO II DE ESPECIALIDAD 18 ECTS ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE <u>Objetivos: Obj 1, Obj 3, Obj 5, OT1, OT2, OT3, OT4, OT5, OT6</u> Prácticas académicas externas de la especialidad <u>Objetivos: Obj 1, Obj 2, Obj 5</u></p>
	<p>ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE <u>Objetivos: Obj 1, Obj 3, Obj 5, OHEyMA1, OHEyMA2 y OHEyMA3</u> Prácticas académicas externas de la especialidad <u>Objetivos: Obj 1, Obj 2, Obj 5</u></p>
	<p>MÓDULO III TRABAJO FIN DE MÁSTER 12 ECTS <u>Objetivos: Obj 1, Obj 2, Obj 5, OT1, OT2, OHEyMA1, OHEyMA2 y OHEyMA3</u></p>

Figura 2 Estructura curricular de la titulación con indicación de objetivos

En la estructura curricular propuesta, se conserva la estructura básica existente de dos módulos formativos, uno de carácter general y otro de especialización en el que se incluyen las Prácticas académicas externas. Completa el programa el TFM.

A continuación se describe detalladamente la estructura indicada:

Los contenidos del Máster se han estructurado en créditos correspondientes a Materias Obligatorias, Materias de especialidad, Prácticas académicas externas y el Trabajo Fin de Máster. Se deberá superar un total de 60 créditos del Máster, en dos semestres, el primero de 30 créditos de Materias Obligatorias (OB), 18 créditos de Materias de especialidad (ESP), que incluyen 6 créditos de Prácticas académicas externas (PAE), y 12 créditos en un Trabajo de Fin de Máster (TFM).

La estructura de las enseñanzas se articula en los siguientes módulos:

MÓDULO I: CONTENIDOS COMUNES

MÓDULO II: CONTENIDOS DE ESPECIALIDAD

MÓDULO III. CONTENIDOS DE APLICACIÓN

En cada uno de ellos se consideran los siguientes datos:

MÓDULO I. CONTENIDOS COMUNES

El módulo I es de carácter obligatorio y común para todos los alumnos que cursen las enseñanzas. Consta de 30 ECTS, distribuidos en diez materias/asignaturas, 18 ECTS de formación en planificación, explotación y gestión de infraestructuras 12 ECTS de formación en economía, financiación y legislación de las infraestructuras, para introducir a los estudiantes en el ámbito de la Planificación y Gestión de Infraestructuras. La ubicación de estas materias corresponde al primer semestre.

Las materias que comprende son las siguientes:

- Planificación, explotación y gestión de carreteras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Planificación, explotación y gestión portuaria. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Gestión de activos aplicada a las infraestructuras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Legislación y contratación de infraestructuras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Análisis contable para infraestructuras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.
- La internacionalización del mercado de infraestructuras. 3 ECTS. 1er Semestre. Obligatoria.

MÓDULO II. CONTENIDOS DE ESPECIALIDAD

Los contenidos de especialidad constan de 18 ECTS, ofertando dos especialidades para elegir una, y su ubicación corresponde al segundo semestre.

Las materias/asignaturas que comprende este módulo son las siguientes:

### **ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE**

Formada por cuatro asignaturas de carácter obligatorio de especialidad y las prácticas académicas externas de la especialidad.

- Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Seguridad en infraestructuras del transporte y gestión de riesgos. 3 ECTS 2º Semestre. Obligatoria.
- Tráfico marítimo y operaciones portuarias. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Prácticas académicas externas de la especialidad. 6 ECTS 2º Semestre. Obligatoria.

### **ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE**

Formada por siete asignaturas, tres obligatorias de especialidad y tres optativas, de estas últimas los alumnos deben elegir una de ellas, y las prácticas académicas externas de la especialidad.

- Gestión de la transición ecológica. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Gestión de zonas litorales. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Gestión del ciclo integral del agua. 3 ECTS. 2º Semestre. Obligatoria.
- Gestión de cuencas hidrográficas. 3 ECTS. 2º Semestre. Optativa.
- Gestión de la transición energética. 3 ECTS. 2º Semestre. Optativa.
- Influencia del terreno en las infraestructuras. 3 ECTS. 2º Semestre. Optativa
- Prácticas académicas externas de la especialidad. 6 ECTS 2º Semestre. Obligatoria.

Las prácticas académicas externas constan de 6 ECTS, de carácter obligatorio y específicas de cada especialidad. Consiste en aplicar los conocimientos prácticos de gestión y planificación a través de prácticas en empresas del sector.

### **MÓDULO III. CONTENIDOS DE APLICACIÓN**

El módulo III consta de 12 ECTS, obligatorios y su ubicación corresponde al segundo semestre.

Las materias que comprende el Máster son las siguientes:

- Trabajo Fin de Máster (12 ECTS - Obligatoria – 2º semestre)

La Figura 3. Planificación temporal recoge la planificación temporal del máster y el carácter de las asignaturas. El color de fondo de las casillas de la tabla identifica cada módulo.

MÓDULO	ASIGNATURAS		SEMESTRE	TIPO		
MÓDULO COMÚN 30 ECTS	Planificación, explotación y gestión de carreteras		1º	OB		
	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario		1º	OB		
	Planificación, explotación y gestión portuaria		1º	OB		
	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras		1º	OB		
	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas		1º	OB		
	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas		1º	OB		
	Legislación y contratación de infraestructuras		1º	OB		
	Análisis contable para infraestructuras		1º	OB		
	Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras		1º	OB		
	La internacionalización del mercado de infraestructuras		1º	OB		
MÓDULO DE ESPECIALIDAD 18 ECTS	ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)		2º	OB de especialidad	
		Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras		2º	OB de especialidad	
		Seguridad en las infraestructuras del transporte		2º	OB de especialidad	
		Tráfico marítimo y operaciones portuarias		2º	OB de especialidad	
		Prácticas académicas externas (PAE)		2º	OB de especialidad	
	ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Gestión de la transición ecológica		2º	OB de especialidad	
		Gestión de zonas litorales		2º	OB de especialidad	
		Gestión del ciclo integral del agua		2º	OB de especialidad	
		Elegir 3 ECTS	Gestión de cuencas hidrográficas		2º	Optativa
			Gestión de la transición energética		2º	Optativa
			Influencia del terreno en las infraestructuras		2º	Optativa
		Prácticas académicas externas (PAE)		2º	OB de especialidad	
	MÓDULO III TRABAJO FIN DE MÁSTER 12 ECTS	Trabajo fin de máster		2º	OB	

Figura 3. Planificación temporal

La Figura 4 recoge las materias/asignaturas de cada módulo con sus créditos correspondientes. El color de fondo de las casillas de la tabla identifica cada módulo.

MÓDULO	ASIGNATURAS		ECTS	
MÓDULO COMÚN 30 ECTS	Planificación, explotación y gestión de carreteras		3	
	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario		3	
	Planificación, explotación y gestión portuaria		3	
	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras		3	
	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas		3	
	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas		3	
	Legislación y contratación de infraestructuras		3	
	Análisis contable para infraestructuras		3	
	Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras		3	
	La internacionalización del mercado de infraestructuras		3	
MÓDULO DE ESPECIALIDAD 18 ECTS	ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	3	
		Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	3	
		Seguridad en las infraestructuras del transporte	3	
		Tráfico marítimo y operaciones portuarias	3	
		Prácticas académicas externas (PAE)	6	
	ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Gestión de la transición ecológica		3
		Gestión de zonas litorales		3
		Gestión del ciclo integral del agua		3
		Elegir 3 ECTS	Gestión de cuencas hidrográficas	3
			Gestión de la transición energética	3
			Influencia del terreno en las infraestructuras	3
		Prácticas académicas externas (PAE)		6
	MÓDULO III TRABAJO FIN DE MÁSTER 12 ECTS	Trabajo fin de máster		12

Figura 4. Créditos de cada materia/asignatura

La Figura 5 muestra la correspondencia de los resultados de aprendizaje con cada una de las materias del Máster:

ASIGNATURAS		Conocimientos	Habilidades	Competencias
Planificación, explotación y gestión de carreteras		K1,K2	SK2	C6, C8, ESPTTE1, ESPTTE4
Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario		K1	SK1,SK4,SK6	C6,C7,C8,ESPTTE1,ESPTTE5
Planificación, explotación y gestión portuaria		K3	SK4,SK6	C4,C8,ESPTTE1,ESPTTE3
Gestión de activos aplicada a las infraestructuras		K3	SK5,SK6	C6,C7,C8,ESPTTE1,ESPTTE4, ESPHEMA1, ESPHEMA2
Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas		K2	SK2,SK3,SK4	C3,C4,C6,ESPHEMA1
Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas		K2	SK2,SK3,SK4	C3,C4,C6,ESPHEMA2
Legislación y contratación de infraestructuras		K1, K2	Sk2, SK3, SK6	C1,C5,C8, ESPTTE2
Análisis contable para infraestructuras		K1, K2	SK6	C1,C5,C8
Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras		K1,K2	SK2,SK6	C1,C4,C5,C8, ESPTTE2, ESPHEMA1
La internacionalización del mercado de infraestructuras		K1,K2,K3	SK2,SK5,SK6	C1,C2,C4,C5,C8, ESPHEMA3
Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	K2	Sk1, Sk3, Sk5	C4, C7, C8, C9, ESPTTE1
	Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	K2,K3	Sk4, Sk5	C2, C3, C5, C6,C8,C9, ESPTTE1, ESPTTE4
	Seguridad en las infraestructuras del transporte	K1	SK2,SK3,SK4, SK6	C2,C4,C9, ESPTTE2, ESPTTE3, ESPTTE4, ESPTTE5
	Tráfico marítimo y operaciones portuarias	K2	SK1	C2,C5, ESPTTE3
	Prácticas académicas externas (PAE)	K2,K3	SK1,SK2,SK3	C1,C2,C5,C6, ESPTTE1, ESPTTE2, ESPTTE3, ESPTTE4, ESPTTE5, ESPTTE6
ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Gestión de cuencas hidrográficas	K2,K3	SK2,SK4,	C3,C4, ESPHEMA1
	Gestión de la transición energética	K2,K3	SK2,SK4,SK6	C3,C4,ESPHEMA2
	Gestión de la transición ecológica	K1,K2	SK3,SK4,SK6	C3,C4, ESPHEMA3
	Gestión de zonas litorales	K1,K2	SK2,SK3,SK4	C3,C4, ESPHEMA3
	Gestión del ciclo integral del agua	K2	SK2,SK3,SK5	C3,C4, ESPHEMA1
	Influencia del Terreno en las Infraestructuras	K1,K3	SK1,SK2,SK3,SK4,SK5	C2,C3,C6
	Prácticas académicas externas (PAE)	K2,K3	SK1,SK2,SK3,SK6	C1,C5,C6, ESPHEMA1, ESPHEMA2, ESPHEMA3, ESPHEMA4
Trabajo fin de máster		K1,K2,K3	SK1,SK2,SK3,SK6	C8

Figura 5. Relación de materias con Resultados de Aprendizaje

ASIGNATURAS	Conocimientos			Habilidades						Competencias																				
	K1	K2	K3	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	ESPTTE1	ESPTTE2	ESPTTE3	ESPTTE4	ESPTTE5	ESPTTE6	ESPHEMA1	ESPHEMA2	ESPHEMA3	ESPHEMA4		
Planificación, explotación y gestión de carreteras																														
Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario																														
Planificación, explotación y gestión portuaria																														
Gestión de activos aplicada a las infraestructuras																														
Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas																														
Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas																														
Legislación y contratación de infraestructuras																														
Análisis contable para infraestructuras																														
Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras																														
La internacionalización del mercado de infraestructuras																														
Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)																														
Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras																														
Seguridad en las infraestructuras del transporte																														
Tráfico marítimo y operaciones portuarias																														
Prácticas académicas externas (PAE)																														
Gestión de cuencas hidrográficas																														
Gestión de la transición energética																														
Gestión de la transición ecológica																														
Gestión de zonas litorales																														
Gestión del ciclo integral del agua																														
Influencia del Terreno en las Infraestructuras																														
Prácticas académicas externas (PAE)																														
Trabajo fin de máster																														
Común																														
Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte																														
Especialidad planificación y gestión de infraestructuras hidráulicas, de energía y medio ambiente																														

Figura 6. Matriz de cruce de asignaturas y rendimientos de aprendizaje

### **Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del Plan de Estudios**

El título cuenta con un mecanismo de coordinación por materias, que se apoya en su primer nivel en la figura del Profesor Coordinador de materia o asignatura, regulada por la normativa de la UPM. Cada materia o asignatura dispone, por tanto, de un responsable de su gestión y coordinación.

La coordinación entre materias es responsabilidad de la CAPM. De acuerdo con todas las partes implicadas (Comisión Académica, Profesores Coordinadores y delegados estudiantiles), el Coordinador del Máster y Presidente de la CAPM actúa como interlocutor ante la Jefatura de Estudios, por ser este órgano el que programa el calendario escolar y la asignación de recursos (aulas y equipamiento) para las actividades docentes. Asimismo, el Coordinador del Máster recoge de las partes implicadas todas aquellas incidencias que puedan afectar a la coordinación del curso, y las convoca para corregir conjuntamente las anomalías, decidiendo por sí mismo si está facultado para ello, o trasladando la decisión al órgano competente (Comisión de Ordenación académica, Dirección del centro, etc.).

Semestralmente se reúne la Comisión de Seguimiento del Semestre, presidida por el Coordinador del Máster o profesor en quien delegue, los Profesores Coordinadores de las materias de ese semestre y el delegado estudiantil. En esa Comisión se analiza el correcto funcionamiento del Máster, la coordinación horizontal y vertical, y se extraen las conclusiones y propuestas de mejora que el Coordinador del Máster incluye en su Informe de Semestre. Los Informes de Semestre integran anualmente, a su vez, el Informe Anual del Máster. Los informes semestrales y anuales se remiten al Sistema de Control de Calidad de la ETSICCP y de la UPM, y proporcionan retroalimentación entre ellas y la CAPM. Las propuestas de mejora o modificaciones a implementar en los cursos sucesivos son revisadas por estos órganos.

La UPM dispone de la plataforma informática GAUSS de apoyo a la programación y gestión docente. Tal aplicación permite la integración de los distintos informes y su transmisión al Sistema de Control de Calidad de la ETSICCP y la UPM. Además, sirve para la preparación de las guías de aprendizaje de las materias anualmente, por lo que es una herramienta muy útil para relacionar los distintos aspectos de la gestión académica del Máster.

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura semestral)

	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
<b>Curso 1</b>	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas 3 ECTS</li> <li>• Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas 3 ECTS</li> <li>• Planificación, explotación y gestión de carreteras 3 ECTS</li> <li>• Planificación, explotación y gestión portuaria 3 ECTS</li> <li>• Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario 3 ECTS</li> <li>• Gestión de la conservación de infraestructuras 3 ECTS</li> <li>• Legislación y contratación de infraestructuras 3 ECTS</li> <li>• Análisis contable para infraestructuras 3 ECTS</li> <li>• Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras 3 ECTS</li> <li>• La internacionalización del mercado de infraestructuras 3 ECTS</li> </ul>	<p>ECTS: 30</p> <p>Asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte 18 ECTS</li> <li>• Especialidad Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente 18 ECTS</li> <li>• TFM 12 ECTS</li> </ul>

Tabla 4b. Estructura de las menciones/especialidades

<b>Denominación</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Semestre / Trimestre</b>	<b>Créditos ECTS</b>
<i>Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte</i>	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	2º	3
	Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	2º	3
	Seguridad en las infraestructuras y gestión de riesgos	2º	3
	Tráfico marítimo y operaciones portuarias	2º	3
	Practicas académicas externas	2º	6
<i>Especialidad Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente</i>	Gestión de cuencas hidrográficas	2º	3
	Gestión de la transición energética	2º	3
	Gestión de la transición ecológica	2º	3
	Gestión de zonas litorales	2º	3
	Gestión del ciclo integral del agua	2º	3
	Influencia del terreno en las infraestructuras	2º	3
	Practicas académicas externas	2º	6

#### 4.1.b) Plan de estudios detallado

Tabla 4c Plan de estudios detallado

Actividades formativas: LM = lección magistral, REP = Resolución de Ejercicios y Problemas, EC = Estudio de Casos, TE = Trabajo en Equipo, IPAE = Informe de Prácticas académicas en empresa, EA = Estudio Autónomo, T = Tutorías,

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Planificación, explotación y gestión de carreteras</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en un única asignatura de 3 créditos	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio la planificación y gestión de infraestructuras.
	Competencias	C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario		
ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.		
ESPTTE4: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el transporte por carretera, así como la conservación,		

		rehabilitación y mantenimiento de esta, teniendo en cuenta la seguridad y la evaluación de riesgos de transporte por carretera		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Esta asignatura recoge los principios de la planificación de carreteras, política, planes y programas de carreteras. También incluye la explotación avanzada de redes viarias a partir de modelos como los de gestión del tráfico de una red viaria interurbana, gestión del tráfico de una red urbana, gestión de la seguridad de la circulación, diseño de campañas de vialidad invernal,... Y la organización y gestión de la conservación viaria.			
7Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	20	20	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	6	6	0
	EC: Estudio de Casos	19	11	0
	EA: Estudio Autónomo	24	0	0
	E: Examen	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	10%		30%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		20%
	E: Examen	50%		80%
	Total	70%		130%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1
	Habilidades y destrezas	SK1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
		SK6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.
	Competencias	C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
		C7: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.
		C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.
ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.		
	ESPTTE5: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el tráfico ferroviario, así como el mantenimiento de los servicios ferroviarios, teniendo en cuenta la seguridad de transporte por ferrocarril.	
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Esta asignatura recoge los principios y criterios que rigen el tráfico ferroviario, desde la planificación de las líneas, en función del tipo de servicio que se vaya a implantar, hasta la explotación y gestión del tráfico ferroviario tras la construcción. Tanto en la planificación como en la explotación y gestión se considerarán las características específicas del proyecto en función del tipo de sistema ferroviario en estudio. Para ello se destacarán los aspectos diferenciadores de los ferrocarriles urbanos, tranvías y metropolitanos, frente al ferrocarril convencional y las líneas de alta velocidad. A lo largo	

	del curso se realizarán ejercicios prácticos y talleres que permitirán al alumno entender los distintos procesos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	11	0
	EC: Estudio de Casos	28	8	0
	EA: Estudio Autónomo	15	0	0
	E: Examen	2	2	0
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	10%		30%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		30%
	E: Examen	50%		70%
	Total	70%		130%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Planificación, explotación y gestión portuaria</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K 3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados - y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	Sk4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
		SK6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.
	Competencias	C4 : Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario
		ESPTTE1: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras.
ESPTTE3: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	La asignatura "Planificación, explotación y gestión de puertos" aborda un enfoque integral sobre la gestión portuaria, abarcando tanto los aspectos técnicos como estratégicos. Incluye temas como la planificación de infraestructuras portuarias, la optimización de operaciones logísticas, el cumplimiento normativo en gestión portuaria, y la implementación de tecnologías innovadoras para la mejora de la eficiencia. Además, se profundiza en la sostenibilidad ambiental y económica en el contexto portuario, promoviendo el desarrollo de habilidades en la toma de decisiones estratégicas y la solución de problemas prácticos en entornos complejos.	

Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	13	13	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	12	0
	EC: = Estudio de Casos	29	9	0
	EA: Estudio Autónomo	15	0	0
	E: Examen	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	PO: Presentación oral	0%		15%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		40%
	E: Examen	55%		80%
	Total	65%		135-%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Gestión de activos aplicada a las infraestructuras</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	X semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
		K4
	Habilidades y destrezas	
		SK5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
		SK6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.
	Competencias	
		C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
		C7: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.
		C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario
		ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.
ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.		
ESPHEMA2: Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías marinas, el equipamiento y gestión energética de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.		
Contenidos específicos de las asignaturas que	El objetivo de esta asignatura es que el estudiante comprenda y aplique de forma práctica los principios generales de la gestión de activos y demuestre conocimiento contextual de	

componen la materia o de la asignatura	los proyectos de infraestructura en su fase de operación y mantenimiento. Se analizará el enfoque de los diferentes actores, entornos y partes interesadas asociadas con las infraestructuras. Asimismo, se analizarán herramientas disponibles para el desarrollo de las tareas asociadas a la gestión. Es la capacidad de asumir la perspectiva holística lo que la asignatura pretende desarrollar en el estudiante.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	11	0
	EC: Estudio de Casos	28	8	0
	EA: Estudio Autónomo	15	0	0
	E: Examen	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	0%		30%
	TP: Trabajos y proyectos	30%		70%
	E: Examen	30%		70%
	Total	60%		170%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Planificación, Explotación y Gestión De Obras Hidráulicas</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
	Competencias	C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.
		C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de		

		tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.			
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Planificación funcional, económica y ambiental de las obras hidráulicas, gestión de las infraestructuras hidráulicas de regulación, de transporte y de producción de energía, planificación de las obras hidráulicas de prevención de inundaciones y de restauración ambiental.				
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas	
	LM: Lección Magistral	15	15		
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	25	19		
	EA: Estudio Autónomo	33	0		
	E: Examen	2	2	0	
	Total	75	36		
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		5%	
	TP: Trabajos y proyectos	10%		10%	
	E: Examen	85%		85%	
	Total	100%		100%	
	Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Planificación, Explotación y Gestión de Instalaciones Energéticas</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
	Competencias	C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.
		C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
ESPHEMA2=Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías marinas, el equipamiento y gestión energética		

		de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Planificación de los recursos energéticos, planificación y gestión de la producción, transporte y almacenamiento de energía, planificación de las energías renovables, gestión de la Interrelación entre energía, economía y medio ambiente.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	25	19	
	EA: Estudio Autónomo	33	0	
	E: Examen	2	2	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		5%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		10%
	E: Examen	85%		85%
	Total	100%		100%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	Legislación y Contratación de Infraestructuras			
Número total de créditos ECTS	3 ECTS			
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	1º Semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Economía, financiación y legislación de las infraestructuras			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.		
	Habilidades y destrezas	Sk2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio la planificación y gestión de infraestructuras.		
		Sk3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
		Sk6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.		
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países.		
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.		
C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario				
ESPTTE2: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Derecho de la Empresa, Derecho Civil, Derecho Mercantil, Derecho Administrativo Contratos Privados de Obra, Contratos Internacionales llave en mano, Contratos públicos y de concesiones. Casos prácticos de contratación pública			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas

	LM: Lección Magistral	16	16	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	5	3	
	EC: Estudio de Casos	12	8	
	TE: Trabajo en Equipo	9	7	
	EA: Estudio Autónomo	31	0	
	E: Examen	2	2	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	50%	70%	
	TP: Trabajos y proyectos	10%	20%	
	E: Examen	0	10%	
	Total	60%	100%	
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	Análisis Contable para Infraestructuras			
Número total de créditos ECTS	3 ECTS			
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	1º Semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Economía, financiación y legislación de las infraestructuras			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.		
	Habilidades y destrezas			
		Sk6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.		
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países.		
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Introducción a la contabilidad y finanzas para ingenieros; Contabilidad financiera; Contabilidad de concesiones; Análisis de la demanda; Control técnico y económico de concesiones; Modelización financiera: Fundamentos teóricos; Fundamentos prácticos			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	13	
	EC: Estudio de Casos	18	4	
	TE: Trabajo en Equipo	10	2	
	EA: Estudio Autónomo	15	0	
	E: Examen	2	2	0
	Total	75	36	

	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	20%	20%
	TP: Trabajos y proyectos	30%	60%
	PO: Presentación oral	5%	10%
	E: Examen	5%	10%
	Total	60%	100%
Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	Análisis de Inversiones y Financiación de Infraestructuras	
Número total de créditos ECTS	3 ECTS	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1º Semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Economía, financiación y legislación de las infraestructuras	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
	Habilidades y destrezas	Sk2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		Sk6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países.
		C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.
		C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario
		ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas
ESPTTE2: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras.		
Contenidos específicos de las asignaturas que	<p>Crterios de inversión en infraestructuras. Análisis económico-financiero de inversiones.</p> <p>Análisis de riesgos. Casos prácticos de análisis de inversiones.</p>	

componen la materia o de la asignatura	Introducción a la financiación de infraestructuras. Corporate Finance y Project Finance. Contratos de financiación. Estructuración del proyecto y la financiación. Casos prácticos de financiación.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	13	
	EC: Estudio de Casos	18	6	
	TE: Trabajo en Equipo	10	0	
	EA: Estudio Autónomo	15	0	
	E: Examen	2	2	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	20%		40%
	TP: Trabajos y proyectos	20%		30%
	E: Examen	20%		30%
	Total	60%		100%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras	
Número total de créditos ECTS	3 ECTS	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1º Semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Economía, financiación y legislación de las infraestructuras	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	Sk2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio la planificación y gestión de infraestructuras.
		Sk5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
		<del>Sk9</del>
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países.
		C2: Capacidad para la aplicación de aspectos de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos. C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de		

		naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.		
		ESPHEMA3: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Introducción y conceptos de internacionalización de infraestructuras. Procedimientos y Organizaciones Internacionales. Licitaciones y contrataciones Internacionales. Tipos de interés y tipos de cambio en proyectos internacionales. Casos prácticos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	12	12	
	EC: Estudio de Casos	28	10	
	TE: Trabajo en Equipo	30	12	
	EA: Estudio Autónomo	15	0	
	E: Examen	2	2	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	0%		5%
	TP: Trabajos y proyectos	50%		75%
	E: Examen	10%		20%
Total	60%		100%	
Observaciones				

Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del  
Transporte

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria (de especialidad Transportes)	
Organización temporal	2º semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
	Habilidades y destrezas	Sk1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		Sk3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		Sk5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C7: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.
C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.		
C9: Capacidad Aplicar e integrar conocimientos avanzados para la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
	ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.	

Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Sistemas inteligentes de transporte en la gestión de carreteras interurbanas, vías urbanas, smartcities, ferrocarriles, túneles, así como la digitalización de puertos y aeropuertos. Aplicación de los sistemas inteligentes de transporte al transporte público urbano, a la gestión de aparcamientos, a los sistemas de pago, peaje y ticketing, al transporte de mercancías y a la logística.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	24	19	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	6	3	0
	EC: Estudio de Casos	21	12	0
	EA: Estudio Autónomo	22	0	0
	E: Exámenes	2	2	0
	<b>Total</b>	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	<b>MÍNIMO</b>		<b>MÁXIMO</b>
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	10%	30%	
	PO: Presentación oral	0%	10%	
	TP: Trabajos y proyectos	10%	20%	
	E: Examen	50%	80%	
<b>Total</b>	70%	140%		
Observaciones	La suma total de los porcentajes elegidos será 100%			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras</b>	
Número total de créditos ECTS	<b>3</b>	
Tipología	<b>Obligatoria (de especialidad Transportes)</b>	
Organización temporal	<b>2 semestre</b>	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad	
Idioma	<b>Español</b>	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
		SK5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Competencias	C2: Capacidad para la aplicación de aspectos de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.
		C6: Capacidad para la formación continuada con relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.
		C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.
	C9: Aplicar e integrar conocimientos avanzados para la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de	

		infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras		
		ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.		
		ESPTTE4: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el transporte por carretera, así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de esta, teniendo en cuenta la seguridad y la evaluación de riesgos de transporte por carretera		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	La asignatura se enfoca en la planificación y ejecución de proyectos para la conservación y mejora sostenible de infraestructuras viales. Se abordan tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en el mantenimiento ordinario, cubriendo pavimentos, drenaje y señalización, y analizando los materiales y productos de bajo impacto ambiental. Además, se exploran técnicas de rehabilitación que incluyen el reciclaje de materiales y el diseño de intervenciones según la norma 6.3 IC, con un énfasis en la reducción del impacto ambiental y la eficiencia en el uso de recursos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	14	14	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	7	7	0
	TE: Trabajo en Equipo	30	11	0
	PL: Prácticas de Laboratorio	4	2	
	EA: Estudio Autónomo	18	0	0
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		10%
	TP: Trabajos y Proyectos	15%		30%
	E: Examen	60%		80%
	Total	80%		120%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Seguridad en las infraestructuras del transporte</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria (de especialidad Transportes)	
Organización temporal	2º semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
		SK6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras.
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.
		C2: Capacidad para la aplicación de aspectos de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
		C9: Aplicar e integrar conocimientos avanzados para la puesta en marcha, la dirección y la gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
		ESPTTE3: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados.

		<p>ESPTTE4: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el transporte por carretera, así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de esta, teniendo en cuenta la seguridad y la evaluación de riesgos de transporte por carretera.</p> <p>ESPTTE5: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el tráfico ferroviario, así como el mantenimiento de los servicios ferroviarios, teniendo en cuenta la seguridad de transporte por ferrocarril.</p> <p>ESPTTE2: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras</p>		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	La asignatura aborda el análisis y prevención de riesgos en sistemas de transporte terrestres, aéreos y marítimos. Incluye el diseño y evaluación de medidas de seguridad en infraestructuras críticas, gestión de emergencias y protocolos de actuación ante incidentes.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	23	23	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	5	5	0
	EC: Estudio de Casos	20	6	0
	EA: Estudio Autónomo	25	0	0
	E: Exámenes	2	2	
	<b>Total</b>	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	10%		30%
	TP: Trabajos y Proyectos	10%		20%
	E: Examen	50%		80%
	Total	70%		130%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Tráfico y Operaciones portuarias</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Obligatoria de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos.  Asignatura de especialidad  Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras del Transporte			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
	Habilidades y destrezas	Sk1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.		
	Competencias	C2: Capacidad para la aplicación de aspectos de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.		
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.  ESPTTE3: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	La asignatura "Tráfico y Operaciones Portuarias" se centra en el estudio detallado de las actividades y procesos involucrados en la gestión operativa de los puertos. Sus contenidos abarcan la planificación y coordinación del tráfico marítimo, la gestión de operaciones de carga y descarga, el manejo eficiente de terminales, y la aplicación de normativas internacionales de seguridad y sostenibilidad. Además, proporciona conocimientos prácticos sobre herramientas tecnológicas utilizadas en la optimización del tráfico portuario y fomenta la adquisición de competencias para resolver problemas logísticos y operativos en un entorno dinámico y globalizado.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	13	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	15	10	0
	EC: Estudio de Casos	28	11	0

	EA: Estudio Autónomo	15	0	0
	E: Exámenes	2	2	
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	PO: Presentación Oral	0%		15%
	TP: Trabajos y Proyectos	10%		40%
	E: Examen	55%		80%
	Total	65%		135 %
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Prácticas académicas externas para la especialidad en planificación y gestión de infraestructuras del transporte</b>	
Número total de créditos ECTS	6	
Tipología	Prácticas académicas externas	
Organización temporal	2º semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	Prácticas en empresa	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	SK1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK2 : Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países .
		C2: Capacidad para la aplicación de aspectos de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
		C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.
	C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación	

		tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.		
		ESPTTE1: Capacidad para planificar y gestionar infraestructuras del transporte en general utilizando la digitalización y los sistemas inteligentes de transporte.		
		ESPTTE2: Capacidad para planificar, implementar y gestionar proyectos de infraestructuras.		
		ESPTTE3: Capacidad para analizar y optimizar las operaciones y el tráfico portuario, así como para gestionar, planificar y explotar infraestructuras portuarias de manera eficiente y sostenible, teniendo en cuenta las interrelaciones puerto-ciudad y los impactos económicos, sociales y ambientales asociados		
		ESPTTE4: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el transporte por carretera, así como la conservación, rehabilitación y mantenimiento de esta, teniendo en cuenta la seguridad y la evaluación de riesgos de transporte por carretera		
		ESPTTE5: Capacidad para analizar, gestionar y optimizar el tráfico ferroviario, así como el mantenimiento de los servicios ferroviarios, teniendo en cuenta la seguridad de transporte por ferrocarril.		
		ESPTTE6: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en los campos relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras del transporte en las prácticas académicas externas de manera que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Realización de prácticas en empresa. Conjunto de actividades que desarrolla el alumno bajo supervisión del tutor profesional en la institución/empresa que se dirigen a alcanzar los resultados de aprendizaje y de la formación de carácter práctico en un entorno real de las infraestructuras del transporte.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	IPAE: Informe Prácticas Académicas Externas	17,5	0	0
	PAE: Prácticas Académicas Externas	125	125	0
	TPAE: Tutorías de las prácticas académicas externas	7,5	7,5	0
	Total	150	7,5	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	Informe del tutor de la empresa	10%		30%
	Memoria de prácticas	50%		100%
	Informe del tutor académico	10%		20%
	Total	70%		120%

Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras  
Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Gestión de cuencas hidrográficas</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Optativa de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos			
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
		K3 Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.		
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.		
ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Modelos y metodologías de planificación, evaluación, gestión y regulación de recursos hidráulicos, Administración pública del agua, planificación hidrológica, gestión del dominio público hidráulico, gestión integral de recursos hídricos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0

	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	17	0
	EA: Estudio Autónomo	34	0	0
	PRL: Prácticas de Laboratorio	4	2	
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	30%		40%
	E: Examen	50%		50%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		20%
	Total	90%		110%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Gestión de la transición energética</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Optativa de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos			
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
		K3 Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.		
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
		Sk 6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras		
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.		
ESPHEMA2: Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías marinas, el equipamiento y gestión energética de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Ingeniería hidroeléctrica, energías marinas, aprovechamientos energéticos en ingeniería sanitaria, Ingeniería nuclear y medio ambiente, transporte y almacenamiento geológico de combustibles.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0

	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	19	0
	EA: Estudio Autónomo	38	0	0
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	80%	90%	
	TP: Trabajos y proyectos	10%	20%	
	Total	90%	110%	
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Gestión de la transición ecológica</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Obligatoria de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos			
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
		K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
	Habilidades y destrezas	SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
		Sk 6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras		
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.		
C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países .				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	ESPHEMA3: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.			
	Sostenibilidad de las infraestructuras y transición ecológica, adaptación de las infraestructuras al cambio climático, gestión de residuos y vertederos, gestión de extremos hidrológicos: inundaciones y sequías, adaptación de las obras marítimas al cambio climático, control de la radioactividad ambiental.			
	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas

Materia/Asignatura	LM: Lección Magistral	15	15	0
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	19	0
	EA: Estudio Autónomo	38	0	0
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	70%		80%
	E: Examen	10%		30%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		20%
	Total	90%		130%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Gestión de zonal litorales</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Obligatoria de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos			
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
		K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.		
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.		
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.		
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.		
ESPHEMA3: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Planificación y gestión de obras exteriores, interiores y de defensa de costas, planificación de la interrelación puerto-ciudad y puerto-costa, gestión de las obras auxiliares de servicio al buque, planificación de actuaciones sostenibles en el litoral, urbanismo y ordenación del territorio costero frente al cambio climático.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0

	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	17	0
	EA: Estudio Autónomo	34	0	0
	PL: Prácticas de laboratorio	4	2	
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		70%
	E: Examen	10%		70%
	TP: Trabajos y proyectos	25%		70%
	Total	40%		210%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Gestión del ciclo integral del agua</b>			
Número total de créditos ECTS	3			
Tipología	Obligatoria de especialidad			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una asignatura de 3 créditos			
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Asignatura de especialidad Especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente			
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos		
	Habilidades y destrezas	SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.		
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
		SK5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
	Competencias	C4: Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras.		
		C3: Capacidad de aplicación de aspectos criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.		
ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Planificación y gestión de redes de saneamiento unitarias y separativas, planificación de métodos avanzados de tratamiento y depuración de agua, abastecimiento, saneamiento y depuración aplicados a pequeños núcleos de población, reutilización de aguas, gestión de residuos urbanos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	15	15	0

	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	17	0
	EA: Estudio Autónomo	34	0	0
	PL: Prácticas de Laboratorio	4	2	
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%	40%	
	E: Examen	50%	90%	
	TP: Trabajos y proyectos	5%	10%	
	Total	60%	140%	
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Influencia del Terreno en las Infraestructuras</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Optativa de especialidad	
Organización temporal	2 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	La materia se transformará en una única asignatura de 3 créditos. Asignatura de especialidad	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	Especialidad Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	SK1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK2: Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		SK4: Organizar la puesta en marcha, la dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras.
	SK5: Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	
	Competencias	C2: Capacidad para la aplicación de medidas y planes de seguridad en la ejecución y seguridad en ambientes de riesgo relacionados con la ejecución o explotación de infraestructuras.
		C3: Capacidad de aplicación criterios medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.
C6: Capacidad para la formación continuada con relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.		
Contenidos específicos de las asignaturas que	Considerando todos los procesos naturales y antrópicos, que por su dinámica sean capaces de producir daños; siendo los objetivos planificados los enumerados seguidamente:	

componen la materia o de la asignatura	<p>-Conocer la influencia del terreno en la planificación, construcción y explotación de infraestructuras</p> <p>-Identificar los procesos, que por su dinámica sean catalogables como riesgos naturales.</p> <p>-Ser capaces de realizar análisis críticos sobre los riesgos.</p> <p>-Entender los fenómenos de peligrosidad natural a diferentes escalas</p>			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección Magistral	20	20	0
	EC: Estudio de Casos	20	14	0
	EA: Estudio Autónomo	28	0	0
	E: Exámenes	2	2	0
	Total	75	36	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	E: Examen	60%		80%
	TP: Trabajos y proyectos	20%		30%
	Total	80%		110%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Prácticas académicas externas para la especialidad en planificación y gestión de infraestructuras del hidráulicas, de energía y medio ambiente</b>	
Número total de créditos ECTS	6	
Tipología	Prácticas académicas externas	
Organización temporal	2º semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)	Prácticas en empresa	
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	SK1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK2 : Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
		SK6: Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras
	Competencias	C1: Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países .
C5: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.		
C6: Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.		

		<p>ESPHEMA1: Capacidad para planificar y gestionar las Infraestructuras Hidráulicas, así como la gestión de su seguridad y explotación de presas, canales y redes de tuberías, en el contexto de las cuencas hidrográficas y aguas subterráneas.</p> <p>ESPHEMA2: Capacidad para planificar y gestionar la programación de la generación hidroeléctrica, las energías marinas, el equipamiento y gestión energética de depuradoras y el almacenamiento geológico de combustibles.</p> <p>ESPHEMA3: Capacidad para planificar y gestionar la adaptación de las infraestructuras al cambio climático, el abastecimiento y saneamiento de pequeños.</p> <p>ESPHEMA4: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en los campos relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras en las prácticas académicas externas de manera que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.</p>		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Realización de prácticas en empresa. Conjunto de actividades que desarrolla el alumno bajo supervisión del tutor profesional en la institución/empresa que se dirigen a alcanzar los resultados de aprendizaje y de la formación de carácter práctico en un entorno real de las infraestructuras del hidráulicas, de energía y medio ambiente.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	IPAE: Informe Prácticas Académicas Externas	17,5	0	0
	PAE: Prácticas Académicas Externas	125	0	0
	TPAE: Tutorías de las prácticas académicas externas	7,5	7,5	0
	Total	150	7,5	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	Informe del tutor de la empresa	10%		30%
	Memoria de prácticas	50%		70%
	Informe del tutor académico	10%		20%
	Total	70%		120%

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	Trabajo Fin de Máster	
Número total de créditos ECTS	12	
Tipología	Obligatorio	
Organización temporal	2º semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)  Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura	La materia NO se transformará en asignaturas	
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	K1: Conocer los mecanismos para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
		K2: Identificar y explicar los aspectos determinantes para el análisis y la toma de decisiones relacionados con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
		K3: Conocer las herramientas precisas para comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan - a públicos especializados -y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
	Habilidades y destrezas	SK1: Utilizar de forma lógica y crítica las bases del método científico base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK2 : Utilizar los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la planificación y gestión de infraestructuras.
		SK3: Integrar los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Competencias	SK6-Identificar y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en el ámbito de las infraestructuras	
	C8: Capacidad para desarrollar, diseñar y formular individualmente, un proyecto, estudio o trabajo sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Exponer y defender públicamente este proyecto, estudio o trabajo ante un tribunal universitario.	
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	<p>El trabajo Fin de Máster consistirá en uno de los siguientes trabajos:</p> <p>A) <b>Proyecto:</b> versará sobre el cálculo y diseño de un trabajo de ingeniería o de la implantación de un sistema en el campo de la especialización del Máster. Se desarrollará con los siguientes documentos: memoria, planos, pliego de condiciones y estudio técnico/ambiental.</p> <p>B) <b>Estudio técnico, organizativo y económico:</b> trabajos relativos la planificación, la gestión o el mantenimiento, etc., relacionados con los campos propios de las finanzas o la ingeniería en el ámbito de la especialización del Máster y en los que relativos a: diseño, planificación, producción, explotación, optimización, mantenimiento, etc. Deben incluir, al menos, estudio económico, discusión y conclusiones y valoración de resultados.</p>	

	<p>C) <b>Trabajo teórico-experimental:</b> se refiere a trabajos y/o experimentales que aporten o apliquen conocimientos en los distintos ámbitos científico-tecnológicos de la especialidad del Máster. Incluirán, cuando proceda, estudio económico y de viabilidad, discusión, valoración de resultados y conclusiones.</p> <p>D) <b>Empresa:</b> trabajo dirigido y tutelado, realizado en una empresa del ámbito de especialización del Máster, de acuerdo con la normativa de prácticas curriculares de Postgrado</p>			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	TTFM: Tutorías del TFM	15	10,25	0
	TFM: Trabajo fin de máster	270	0	0
	P: Presentaciones	15	1,00	0
	Total	300	11,25	0
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	R: Redacción	10%		40%
	PO: Presentación oral	60%		90%
	Total	70%		130%

COMPLEMENTOS FORMATIVOS (asignaturas del Grado de Ingeniería Civil y Territorial)

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Caminos</b>	
Número total de créditos ECTS	4,5	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)		
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM32.1: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento y el proyecto de los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
		CM32.2: Comprensión y capacidad de cuantificación de las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.
		CM 45: Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil (desarrolla parcialmente la competencia transversal 3ª del R.D. 1393/2007).
		CT1: Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales (engloba la competencia transversal 6ª de la normativa UPM).
		CT9: Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil.
	Resultados de aprendizaje	RA1: Dimensiona y proyecta los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
		RA2: Organiza y controla la construcción y conservación de carreteras
		RA3: Explica y cuantifica las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.
		RA4: Aplica los métodos experimentales de caracterización de infraestructuras y firmes de carreteras.
		RA5 Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas en carreteras.
	Indicadores de logro	IL1: Interpreta los aforos de tráfico, determina intensidades de vehículos y sabe establecer el nivel de servicio, tanto en carreteras convencionales como en autopistas y otras vías de calzadas separadas.
		IL2: Lleva a cabo la definición geométrica de un trazado viario, tanto en planta como en alzado, definiendo asimismo la sección transversal.
		IL3: Estima la campana de reconocimientos geotécnicos necesaria para los estudios de una infraestructura viaria.
		IL4: evalúa la capacidad de soporte del cimiento del firme de una carretera y diseña el proceso de formación de la explanada y de las obras de explanación.
		IL5: Calcula el caudal de diseño de una obra de drenaje de una carretera y dimensionando dicha obra.

		IL6: Dimensiona tanto un firme de nueva construcción como su eventual rehabilitación siguiendo las pautas dadas por la normativa vigente al efecto.		
		IL7: Organiza la conservación de las carreteras.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes: Analizar y cuantificar las variables de la circulación de los vehículos, así como la capacidad de las vías y su nivel del servicio, Analizar los parámetros necesarios para definir geométricamente el trazado de las vías, Conocer y valorar cómo se gestiona la explotación de las carreteras, Analizar los parámetros que influyen en la seguridad de la circulación viaria, Conocer la disposición y las dimensiones de los aeródromos, la organización de sus edificios terminales y auxiliares, así como la de sus accesos, Clasificar los suelos en relación con su empleo en las infraestructuras de transporte, Organizar la construcción segura y técnicamente correcta de desmontes y rellenos, Calcular los caudales para los que se han de prever los elementos del desagüe y del drenaje, así como diseñar éstos, Conocer y manejar las unidades de obra que se utilizan en la construcción de los firmes de carreteras y aeropuertos, y saber dimensionarlos de acuerdo con la normativa vigente en España, Conocer las características de las principales dotaciones viarias, y los criterios para su utilización, y Conocer las técnicas empleadas para conservar las carreteras en un estado aceptable de vialidad, y cómo se organiza la gestión de esta actividad.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	25	25	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	10	4	
	TLL: Talleres	10	2	
	EA: Estudio Autónomo	25		
	T: Tutorías	5	5	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		10%
	TP: Trabajos y proyectos	10%		20%
	E: Examen	35%		85%
	Total	40%		115%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Transportes</b>	
Número total de créditos ECTS	4,5	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)		
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM16.1: Conocimiento de las funciones de la empresa, de su marco institucional y jurídico, y de su organización y gestión.
		CM16.2: Comprensión de la interacción entre las funciones de la empresa, de la interacción de la empresa con el mercado, y de los mecanismos y estrategias de reacción ante el mercado.
		CM40.2: Comprensión del fenómeno urbano y sus factores determinantes (historia, economía, actividad humana, movilidad).
		CM41.1: Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como la distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc.
		CM42.1: Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.
		CT1: Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales. Engloba la competencia transversal 6ª de la normativa UPM.
		CT2: Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un grupo humano reducido y homogéneo. Desarrolla la competencia transversal 8ª de la normativa UPM.
		CT3: Capacidad de actuar con efectividad como miembro de equipos interdisciplinares. Desarrolla la competencia 5ª de la normativa UPM.
		CT4: Capacidad de preparar y presentar con efectividad comunicaciones orales, escritas y gráficas. Completa el desarrollo de la competencia transversal 4ª del real decreto y desarrolla la competencia transversal 2ª de la normativa UPM.
		Resultados de aprendizaje
	RA2: Identifica los procesos y servicios que tienen lugar en las infraestructuras de intercambio modal.	
	RA3: Describe y analiza la relación existente entre los actores del sector transporte y la relevancia del marco jurídico.	
	RA4: Describe y analiza procesos de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras de transporte.	

		RA5: Comprende y explica los procesos de mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras de transporte.		
		RA5: Comprende y explica los procesos de mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras de transporte.		
		RA7: Es capaz de comunicarse de manera eficiente y con visión multidisciplinar con un amplio abanico de agentes sociales y económicos que intervienen en el proceso de toma de decisiones del mundo del transporte.		
	Indicadores de logro	IL1: Interpreta los datos de demanda y oferta de transporte, y comprende el papel desempeñado por cada uno de los modos de transporte en cada periodo temporal.		
		IL2: Interpreta y analiza los procesos de planificación territorial pronosticando impactos sociales, económicos y medioambientales de las actuaciones propuestas.		
		IL3: Lleva a cabo el diseño funcional básico de infraestructuras de transporte modal e intermodal tanto para mercancías como para viajeros.		
		IL4: Identifica las necesidades del marco jurídico y socioeconómico para la consecución de los objetivos de las diferentes políticas de transporte, tanto en materia de infraestructuras como de servicios.		
		IL5: Identifica los objetivos y directrices de la política de transporte compatible con unas condiciones socioeconómicas de contorno dadas, a las diferentes escalas políticas de decisión.		
	IL6: Identifica diversas alternativas de actuación, identifica y valora sus efectos probables y los relaciona con los objetivos y efectos de otras políticas generales y sabe presentar los resultados en un entorno multidisciplinar y para destinatarios con o sin formación técnica específica.			
	IL7: Identifica los principales retos del sector, propone estrategia y valora los efectos probables y su adecuación a los objetivos establecidos.			
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Se pretende que lleguen a conocer los principales elementos que configuran dicho sector, su evolución histórica y su relación con otros sectores, así como los instrumentos de análisis más importantes. El que tengan la visión del transporte como una ciencia con un profundo contenido sociológico es otro de los objetivos perseguidos. Así mismo, se incluye entre los objetivos docentes el que los alumnos sean capaces de fijar los órdenes de magnitud de los principales parámetros del transporte en el ámbito nacional, europeo y mundial.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	20	20	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	10	6	
	LB: Laboratorio	10	8	
	EA: Estudio Autónomo	33		
	T: Tutorías	2	2	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO		MÁXIMO
EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		10%	

	TP: Trabajos y proyectos	20%	30%
	E: Examen	35%	70%
	Total	60%	110%
Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Tráfico y seguridad viaria</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	2 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)		
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM32.1: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento y el proyecto de los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
		CM32.2: Comprensión y capacidad de cuantificación de las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.
		CT4: Capacidad de preparar y presentar con efectividad comunicaciones orales, escritas y gráficas.
		CT6: Compromiso y capacidad de aplicación de los estándares de deontología profesional.
	Resultados de aprendizaje	RA1: Dimensiona y proyecta los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
		RA2: Explica y cuantifica las variables viarias y de tráfico que determinan la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de las infraestructuras de transporte por carretera.
		RA3: Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil.
	Indicadores de logro	IL1: Describe correctamente los fundamentos metodológicos de los análisis del tráfico, capacidad y nivel de servicio.
		IL2: Plantea medidas de parámetros de tráfico y estudia sus resultados con autonomía, acierto y rigor técnico.
		IL3: Aplica los procedimientos de análisis de la capacidad y nivel de servicio en vías con flujo continuo, en intersecciones reguladas con señales de prioridad y en intersecciones reguladas con semáforos con autonomía, acierto y rigor técnico.
		IL4: Estudia la información relativa a la seguridad de la circulación en las infraestructuras viarias con autonomía, acierto y rigor técnico.
		IL5: Describe correctamente los efectos en la seguridad de la circulación de las condiciones de las carreteras y de sus márgenes y de las dotaciones viarias básicas.
		IL6: Describe correctamente los procedimientos de mejora de la seguridad de las infraestructuras viarias.
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	El objetivo es el de dotar al alumno de la capacidad suficiente para desarrollar totalmente las competencias en lo que se refiere a: Analizar las características del tráfico viario y las relaciones entre las magnitudes que lo caracterizan; Desarrollar e interpretar estudios de tráfico y aplicar los conceptos de capacidad y nivel de servicio; Conocer los principios básicos de los modelos utilizados para la previsión del tráfico en redes viarias; Aplicar los métodos de regulación de la circulación en zonas urbanas y de gestión del tráfico interurbano Aplicar sistemas inteligentes de transporte (ITS) a la gestión de tráfico; Planificar y diseñar medidas de mejora de la seguridad vial.	

Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	20	20	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	20	11	
	EA: Estudio Autónomo	30		
	T: Tutorías	5	5	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%	20%	
	TP: Trabajos y proyectos	10%	20%	
	E: Examen	35%	80%	
	Total	50%	120%	
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Ferrocarriles</b>	
Número total de créditos ECTS	4,5	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	2 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)		
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM33.1: Conocimientos de trazado, vía, infraestructuras, instalaciones y material móvil ferroviario Principios básicos de la Explotación ferroviaria: Operación y mantenimiento.
		CM33.2: Compresión de los diferentes sub-sistemas que componen una red ferroviaria y la integración e interrelación entre ellos: vía y vehículos. Especificaciones de Diseño de los principales parámetros que constituyen una red ferroviaria.
		CM34.1: Conocimiento de los procesos constructivos y de sus exigencias de las diferentes partes de la estructura de la vía ferroviaria, tanto en vía sobre balasto como en vía en placa.
		CM42.1: Comprensión y asunción de los principios y de las variables que conforman cada sistema de transporte ferroviario, mercancías y viajeros, en sus diversos modos: alta velocidad, medias distancias, metros y tranvías y su interrelación con la movilidad de personas y mercancías y de otros modos de transporte.
		CT2 Conocimientos para coordinar equipos de trabajo en proyecto y ejecución de obras y explotación del sistema de transporte por ferrocarril.
		CT3: Capacidad crítica de las diferentes soluciones ferroviarias para la elección de la más adecuada a cada caso en coordinación con equipos de proyectos ferroviarios.
		CT5: Capacidad de aprendizaje autónomo.
		CT9: Capacidad para diseñar y analizar experimentos del comportamiento del tren en marcha sobre la vía: Interacción rueda-carril.
	Resultados de aprendizaje	RA1: Conoce la Normativa básica de aplicación en el ferrocarril Resuelve los problemas de selección de diversas soluciones ferroviarias.
		RA2: Calcula parámetros básicos para el dimensionamiento del sistema ferroviario.
		RA3: Elige adecuadamente el tipo de Red ferroviaria y de los subsistemas que las componen.
		RA4: Conoce las características y exigencias de la infraestructura ferroviaria Lleva a cabo la definición geométrica del trazado ferroviario, tanto en planta como en alzado, definiendo la sección transversal y su proceso constructivo. Conoce las diferentes técnicas de mantenimiento a aplicar a cada subsistema y los indicadores básicos de mantenimiento.
		RA5: Conoce las necesidades de los equipos y exigencias para definir las fases de los procesos constructivos de líneas ferroviarias.

		RA6: Dispone de los criterios de selección de cada tecnología según la red ferroviaria de que se trate. Ventajas e inconvenientes de cada una. Integración en un sistema vertebrado de transporte de viajeros y/o mercancías.		
		RA7: Argumenta la elección de cada solución de forma razonada.		
		RA8 Sabe analizar las características del trazado de una línea ferroviaria y de las características del material móvil que ha de circular por ella.		
	Indicadores de logro	IL1: Define la geometría del trazado ferroviario, tanto en planta como en alzado, incluyendo el proceso constructivo de la sección transversa.		
		IL2: Conoce las curvas del movimiento ferroviario, las capacidades de tracción de los trenes y las curvas de resistencias al avance y adherencia.		
		IL3: Estudia correctamente el diseño de vía, subestaciones, catenaria, señalización y material móvil. Entiende cada tipo de explotación y los subsistemas que la componen, utilizando la terminología ferroviaria adecuada.		
		IL4: Conoce la metodología de construcción de las líneas Ferroviarias.		
		IL5: Evalúa la capacidad soporte de la plataforma ferroviaria y diseña el proceso de formación de los terraplenes en concordancia con la rigidez global de la vía. Desarrolla el proceso de selección de subsistemas ferroviarios y diferentes soluciones, con autonomía, acierto y rigor técnico.		
IL6: Plantea correctamente los problemas de diseño y selección de soluciones, integrado en un equipo de proyecto.				
IL7: Conoce los métodos para evaluar la fiabilidad y disponibilidad de los sistemas.				
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	El objetivo es el de dotar al alumno de la capacidad suficiente para desarrollar totalmente las competencias en lo que se refiere a: concebir, estudiar la viabilidad y anteproyectar sistemas ferroviarios, redactar los proyectos de construcción de líneas ferroviarias, dirigir la construcción de obras ferroviarias, gestionar, conservar, explotar y reparar sistemas ferroviarios y planificar, promover y gestionar proyectos de sistemas ferroviarios			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	24	24	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	24	6	
	EA: Estudio Autónomo	37		
	T: Tutorías	6	6	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		20%
	E: Examen	35%		80%
	Total	40%		100%
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Ingeniería Litoral</b>	
Número total de créditos ECTS	3	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)		
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM38.1: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de ecosistemas y de los factores ambientales.
		CM38.2: Comprensión y capacidad de aplicación de metodologías de restauración ambiental.
		CM39.2: Explica cuantitativamente la demanda del agua y su vertido al medio natural.
		CM44: Valoración de los efectos histórico, social, económico, ambiental, cultural, político. y globalizador de las realizaciones de la ingeniería civil.
		CT2: Capacidad para organizar y dirigir los esfuerzos de un grupo humano reducido y homogéneo. Desarrolla la competencia transversal 8º de la normativa de la UPM.
		CT3: Capacidad de actuar con efectividad como miembro de grupos interdisciplinares.
	Resultados de aprendizaje	RA1: Explica el funcionamiento de los ecosistemas y de los factores ambientales.
		RA2: Explica el funcionamiento de las metodologías de restauración ambiental.
		RA3: Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas de infraestructuras del agua.
		RA4: Valora los efectos social, económico, ambiental, político y globalizador de las infraestructuras hidráulicas y energéticas.
	Indicadores de logro	IL1: Resuelve el funcionamiento de los ecosistemas y de los factores ambientales con relación al transporte de sedimentos, las variaciones naturales del perfil de playa y la evolución de la línea de orilla, para las diferentes tipologías del paisaje costero. Resultado de aprendizaje correspondiente.
		IL2: Resuelve el funcionamiento de las metodologías de restauración ambiental en el diseño estructural y funcional de las obras de defensa de costas, integrando las mismas en la gestión integral y el desarrollo sostenible. Resultado del aprendizaje.
		IL3: Permite aplicar los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas en el diseño, construcción y conservación de las obras de defensa de costas, bajo premisas de sostenibilidad y legislación costera y ambiental. Resultado del aprendizaje.
		IL4: Permite valorar los efectos sociales, económicos, ambientales, políticos y globalizadores bajo la perspectiva de planes directores y gestión integral de la costa. Resultado del aprendizaje.
	Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Se pretende que el alumno pueda adquirir las habilidades necesarias para: Determinar el clima marítimo que condiciona las actuaciones en costas y en puertos desde el viento hasta el oleaje y los niveles de cálculo. Lo que requiere

	introducirse en la estructura del viento y del oleaje, en la propagación y transformación de éste y en la naturaleza y frecuencia de presentación de los temporales, así como en el conocimiento de otras magnitudes climáticas y oceánicas, Comprender la interacción entre la dinámica litoral y la morfodinámica de las formas costeras, la clasificación genética y generación de éstas.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	25	25	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	10	6	
	EA: Estudio Autónomo	35		
	T: Tutorías	5	5	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	5%		10%
	P: Presentaciones			40%
	EC: Estudios de casos	35%		80%
	Total	40%		100%
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Obras Marítimas</b>			
Número total de créditos ECTS	4,5			
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso)				
Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura				
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM31.1: Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.		
		CM31.2: Comprensión de la interrelación entre el clima – viento – oleaje - costa y de los condicionantes que se imponen a las obras marítimas.		
		CM39.2: Explica cuantitativamente la demanda del agua y su vertido al medio natural.		
		CM45: Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil.		
		CT1: Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales.		
	Resultados de aprendizaje	RA1: Explica la interrelación clima – viento – oleaje – costa y los condicionantes que imponen a las obras marítimas.		
		RA2: Organiza y controla la construcción y conservación de Obras Marítimas.		
		RA3: Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las Obras Marítimas.		
	Indicadores de logro	IL1: Resuelve los problemas de climatología aplicada y acciones sobre las estructuras marinas, tanto de viento de diseño como de descriptores de oleaje y otras variables ambientales siguiendo los criterios de las recomendaciones para obras marítimas.		
		IL2: Resuelve, organiza y diseña a nivel estructural las distintas tipologías de obras marítimas, exteriores, interiores, auxiliares y de servicio al buque, atendiendo a los criterios de construcción, conservación y mantenimiento.		
		IL3: Realiza el análisis crítico mediante teoría de riesgo, probabilidad de fallo y principios de incertidumbre junto con la optimización económica de las obras marítimas en sus aspectos constructivos y de ejecución, mantenimiento y conservación.		
	Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Deducir las consecuencias sobre los recursos costeros de las distintas formas de ocupación de la costa y de las actuaciones en los puertos, Comprender la naturaleza y evolución de los puertos, sus condicionantes del lado del buque y del transporte terrestre, y los criterios fundamentales para su ordenación espacial y su planificación, introduciendo también a la explotación, gestión y planeamiento portuarios y a las obras y actuaciones de Ingeniería portuaria y off-shore, Conseguir capacidad para el diseño funcional y estructural de diques, de obras de atraque portuario y de obras y actuaciones de protección y desarrollo costero, y para la concepción de sus procedimientos constructivos. Todo ello bajo los criterios del análisis multivariado y de sus especificaciones de diseño.		
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas

	LM: Lección magistral	25	25	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	11	7	
	EA: Estudio Autónomo	35		
	T: Tutorías	4	4	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	0%	10%	
	TI: Trabajo de investigación	20%	30%	
	EC: Estudios de casos	35%	70%	
	Total	55%	110%	
Observaciones				

MATERIA/ASIGNATURA		
Denominación	<b>Hidráulica e hidrología</b>	
Número total de créditos ECTS	6	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	1 semestre	
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura		
Idioma	Español	
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM23.1: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
		CM24.1: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
		CT9: Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil.
	Resultados de aprendizaje	RA1: Dimensiona conducciones en presión y en lámina libre a partir de los principios de Hidráulica Técnica.
		RA2: Explica el movimiento del agua superficial y subterránea mediante métodos hidrológicos.
		RA3: Aplica los métodos experimentales de Hidráulica relevantes en ingeniería civil.
	Indicadores de logro	IL1: Comprende y utiliza la información contenida en tablas, gráficos, etc., así como en gran variedad de textos profesionales.
		IL2: Compara y analiza distintas fuentes de información, tanto escritas como orales.
		IL3: Comprende las explicaciones de los ensayos de laboratorio, tanto orales como por Internet y realiza las prácticas de laboratorio adecuadamente.
		IL5: Conoce adecuadamente las propiedades de los fluidos.
		IL6: Sabe resolver problemas de hidrostática.
		IL7: Conoce y aplica las ecuaciones fundamentales de la hidráulica.
		IL8: Sabe resolver problemas de conducciones en presión.
		IL10: Sabe hacer clasificación de regímenes en canales y obtener los valores de los principales calados.
		IL11: Es capaz de dibujar las formas de las curvas de remanso e integrar las mismas.
IL12: Entiende los procesos hidrológicos.		
IL13: Sabe definir una cuenca en un mapa y establecer los movimientos del agua y sedimentos en la misma.		
IL14: Es capaz de realizar el tratamiento estadístico de los datos observados para obtener los resultados que se requieren en la cuenca.		
IL15: Es capaz de obtener los caudales de diseño de una cuenca con el método racional modificado y el método del Número de Curva.		
IL16: Es capaz de determinar la circulación subterránea en un acuífero.		
IL17: Posee el nivel matemático adecuado para resolver los problemas de cinemática y dinámica asociados al movimiento del agua.		

Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	Esta asignatura debe dotar al alumno de un dominio de los principios fundamentales de la mecánica de fluidos e hidráulica técnica y presentar los principios que rigen el devenir del agua en la naturaleza. Tras superar la asignatura, el alumno debe: poder describir y explicar las leyes físicas que gobiernan el comportamiento de los fluidos, como base fundamental para la comprensión del funcionamiento de las obras hidráulicas, dominar el funcionamiento hidráulico en régimen permanente de las conducciones en presión, dominar el funcionamiento hidráulico en régimen permanente de las conducciones en lámina libre, conocer el funcionamiento hidráulico de los transitorios en conducciones en presión y lámina libre, poder describir y explicar los principios que rigen el devenir del agua en la naturaleza y estar capacitado para la realización de estudios hidrológicos de recursos y de avenidas.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	20	20	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	12	9	
	LB: Prácticas de laboratorio	5	3	
	EA: Estudio Autónomo	35		
	T: Tutorías	3	3	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	0%	10%	
	E: Examen	50%	90%	
	Total	50%	100%	
	Observaciones			

MATERIA/ASIGNATURA				
Denominación	<b>Infraestructuras hidráulicas</b>			
Número total de créditos ECTS	4,5			
Tipología	Obligatoria			
Organización temporal	2 semestre			
Nivel Materia: Asignaturas que componen la materia (en su caso) Nivel asignatura: Materia en la que se ubica la asignatura				
Idioma	Español			
Resultados del proceso de formación y del aprendizaje	Conocimientos y contenidos	CM37.1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.		
		CM45: Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil.		
		CT1: Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales.		
	Resultados de aprendizaje	RA1: Proyecta y dimensiona obras e instalaciones hidráulicas.		
		RA2: Planifica y gestiona recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.		
		RA3: Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas en las infraestructuras hidráulicas.		
	Indicadores de logro	IL1: Conoce y comprende los distintos tipos de infraestructuras hidráulicas y la función de cada una de ellas y es capaz de analizar sistemas de infraestructuras hidráulicas, emitir juicios fundamentados sobre su idoneidad, bondades y carencias, y aplicar los conceptos esenciales de la materia para tomar decisiones.		
		IL2: Proyecta y dimensiona infraestructuras hidráulicas, teniendo en cuenta las incertidumbres y riesgos asociados.		
		IL3: Conoce los factores que influyen en el planeamiento y gestión de las infraestructuras hidráulicas, las incertidumbres y riesgos asociados, y es capaz de emitir juicios fundamentados y tomar decisiones en el campo de planeamiento y gestión de infraestructuras hidráulicas.		
Contenidos específicos de las asignaturas que componen la materia o de la asignatura	El objetivo de esta materia es el de dotar al alumno de la capacidad suficiente para desarrollar totalmente las competencias en lo que se refiere a: concebir, estudiar la viabilidad y anteproyectar sistemas hidráulicos, redactar el proyecto de construcción de obras hidráulicas, dirigir la construcción de obras hidráulicas, gestionar, conservar, explotar y reparar sistemas hidráulicos y planificar, promover y gestionar proyectos de sistemas hidráulicos.			
Materia/Asignatura	Actividades Formativas	Horas totales	Horas presenciales (8-12)	Horas virtuales síncronas
	LM: Lección magistral	20	20	
	REP: Resolución de Ejercicios y Problemas	12	9	
	LB: Prácticas de laboratorio	5	3	

	EA: Estudio Autónomo	35		
	T: Tutorías	3	3	
	Total	75	36	
	Sistemas de Evaluación	MÍNIMO	MÁXIMO	
	EP: Ejercicios y Pruebas cortas	20%	45%	
	P: Presentaciones	10%	20%	
	E: Examen	15%	35%	
	Total	45%	100%	
Observaciones				

## 4.2. Actividades y metodologías docentes

### 4.2.a) Materias básicas, obligatorias y optativas

No se altera la esencia de las actividades y metodologías docentes que han funcionado en la versión anterior del Máster. La docencia de las materias y asignaturas del Plan de Estudios será presencial, con una equivalencia de 12 horas lectivas presenciales por ECTS incluyendo las horas de dedicación a la realización de exámenes. Tiene como función la adquisición por el estudiante de los conocimientos, habilidades y competencias, tanto específicas como genéricas.

Por ello, se mantiene el modelo docente que combina las siguientes metodologías:

- **Metodología clásica** (lecciones magistrales): El método de razonamiento principal en las clases de teoría será principalmente el método axiomático-deductivo y el método inductivo. El profesor explicará los conceptos e ilustrará con ejemplos la aplicación de los mismo para conseguir las competencias. Asimismo el profesor ilustrará mediante ejemplos la resolución de casos prácticos que servirán de base después para los que tengan que resolver los propios alumnos.
- **Aprendizaje basado en problemas.** Se trata de la resolución en el aula de ejercicios y casos prácticos por parte de los alumnos con la supervisión del profesor, empleando el profesor técnicas de fomento de la actividad de los alumnos. Se pretende la adquisición y aplicación de estrategias de resolución. Se podrán proponer a los alumnos ejercicios para que los resuelvan en el aula y sean entregados al profesor, de manera que les devuelva los mimos corregidos y evaluados.
- **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Los estudiantes realizan proyectos en un tiempo determinado, normalmente consistentes en la resolución de un problema de cierta complejidad que puede ser calcular los costes de inversión de una carretera, la viabilidad de realizar la ampliación de una línea de metro,... El profesor actuará como supervisor y asesor del proyecto. Se podrán realizar individualmente o en grupo.
- **Aprendizaje cooperativo:** Resolución grupal de casos prácticos en equipos de alumnos de tamaño reducido que culminan con la presentación del trabajo realizado en grupo, para aprovechar el aprendizaje alcanzado por los distintos grupos mediante debates en clase.

Esta metodología docente se complementa con el intercambio de información general y técnica, trabajos prácticos individuales y grupales a través de plataformas docentes (Moodle) disponibles en Internet ya desarrolladas por el Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la Universidad.

Las actividades formativas para la adquisición por el estudiante de los conocimientos, habilidades y competencias son las siguientes:

- **Lección Magistral (LM).** En la clase de teoría el profesor explicará e ilustrará con ejemplos los conceptos, principios, desarrollos, métodos de resolución y de aplicación necesarios para conseguir las competencias. Tras la exposición se intercambian periodos de explicación de dudas o debate sobre los conocimientos para ayudar a la reflexión de los mismo.

- **Resolución de Ejercicios y Problemas (REP).** Se trata de la resolución en el aula de ejercicios y casos prácticos, inicialmente por parte del profesor en el aula con la participación activa del alumnado, empleando el profesor técnicas de fomento de la actividad de los alumnos. Con posterioridad a la resolución del profesor en el aula, se podrán proponer a los alumnos ejercicios para que los resuelvan también en el propio aula o fuera de ella, y sean entregados al profesor, de manera que les devuelva los mimos corregidos y evaluados.
- **Prácticas de Laboratorio (PL).** Se trata de la impartición de conocimientos de tipo práctico y experimental, relativos a la determinación de propiedades de materiales utilizados en los firmes de carreteras, así como la realización de simulaciones de dinámica litoral, análisis del tratamiento y depuración de agua, etc. Las prácticas de laboratorio conllevan una parte de trabajo presencial en el propio laboratorio y otra parte de trabajo posterior del alumno para la cumplimentación de los informes de las prácticas o la resolución de ejercicios/cuestionarios relacionados con la práctica realizada.
- **Estudio autónomo (EA).** Se trata del trabajo personal por parte del alumno para estudiar la teoría y para la resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos. Se ve reforzado con la labor del profesor mediante el uso de la tutoría (T).
- **Estudio de Casos (EC).** Se tratan situaciones profesionales concretas en el ámbito de la planificación y gestión de infraestructuras que los estudiantes analizan y resuelven con los conocimientos adquiridos, tanto de forma presencial en el aula como de manera no presencial. El objetivo es buscar la adquisición más profunda de las competencias de especialización.
- **Presentaciones (P).** Los alumnos individualmente trabajan una determinada temática que puede haber sido asignada por el profesor y luego la exponen a sus compañeros. Se busca la adquisición de competencias genéricas de presentación oral ante públicos especializados.
- **Trabajo en Equipo (TE).** Resolución grupal casos prácticos o proyectos con proceso de realimentación mediante debates, que puede desarrollarse de forma presencial cuando los trabajos se realicen en clase o de manera no presencial.
- **Exámenes (E):** Consisten en la realización de una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas impartidos .
- **Tutorías de las prácticas académicas externas (TPAE).** Consisten en la orientación por parte del profesor a los estudiantes, de forma individual, para la resolución de dudas concretas o para el apoyo a la asunción de los contenidos en las PAE.
- **Tutorías de, trabajo fin de máster (TTFM).** Consisten en la orientación por parte del profesor a los estudiantes, de forma individual, para la resolución de dudas concretas o para el apoyo a la asunción del TFM.
- **Trabajo fin de máster (TFM).** Conjunto de actividades que desarrolla el alumno bajo la supervisión del tutor para la asunción del TFM.
- **Prácticas académicas externas (PAE).** Conjunto de actividades que desarrolla el alumno bajo supervisión del tutor profesional en la institución/empresa.

- Informe **prácticas académicas externas (IPAE)**. Trata de plasmar de forma detallada el conjunto de actividades que desarrolla el alumno bajo supervisión del tutor profesional en la institución/empresa. Las PAE conllevan una parte de trabajo posterior del alumno para la cumplimentación de los informes relacionados con la práctica realizada.

#### **4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias)**

La prácticas académicas externas se adaptan a la normativa en vigor establecida en el Real Decreto 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios y por la Normativa de Prácticas Académicas Externas de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada en el Consejo de Gobiernos del 28 de febrero de 2013.

Las prácticas académicas externas (PAE) constan de 6 ECTS, de carácter obligatorio y específicos de cada especialidad, tuteladas por un profesor perteneciente a alguno de los departamentos adscritos al programa de Máster y por un cotutor perteneciente a la empresa en la que se desarrollan las PAE.

Las PAE son parte de la formación de cada una de las especialidades del máster, de manera que se desarrollaran PAE de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras de Transporte y PAE con aplicación práctica de la especialidad de Planificación y Gestión de Infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente.

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos cuenta con más de ciento cuarenta convenios de prácticas en empresa del sector en las que los alumnos del máster podrán realizar las PAE.

Las PAE se formalizarán a través de la Oficina de Prácticas Externas del centro con apoyo del Centro de Orientación e Información sobre el empleo (COIE) de la Universidad Politécnica de Madrid. Las gestiones de las PAE se realizarán a través del Portal de Gestión de Prácticas de la universidad (<https://practicas-externas.upm.es/>).

En las PAE profesionales el estudiante pondrá en práctica las competencias adquiridas y los contenidos, desempeñando tareas profesionales bajo la tutela de su tutor empresarial y el tutor académico le guiarán en el proceso de introducción en la aplicación práctica de las competencias y contenidos del programa.

Las PAE consisten en aplicar los conocimientos prácticos de gestión y planificación a través de prácticas en empresas del sector y se pretenden alcanzar, entre otros, los siguientes fines:

- Contribuir a la formación integral de los estudiantes complementando sus enseñanzas y aprendizajes teóricos y prácticos.
- Facilitar el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional en que los estudiantes habrán de operar tras la finalización de los estudios, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- Favorecer el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas adecuadas al medio laboral.
- Obtener una experiencia práctica que facilite la inserción futura del alumno en el mercado de trabajo.

Los resultados de aprendizaje adquiridos durante la realización de las PAE son analizar problemas empresariales reales y proponer soluciones y alternativas. Así como aplicar los conocimientos prácticos de gestión y planificación a través de prácticas en empresas del sector.

Al tratarse de un máster de carácter profesional si los alumnos demuestran tener experiencia profesional en el ámbito de la especialidad que cursan se puede eximir la obligatoriedad de realizar las prácticas académicas, de acuerdo a lo expuesto en la Tabla 3.

#### **4.2.c) Trabajo de fin de Grado o Máster**

El Real Decreto 822/2021, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, fija en el art. 17, sobre las Directrices generales para el diseño de los planes de estudios de las enseñanzas de Máster Universitario, que estas enseñanzas incluirán un trabajo de fin de Máster, que podrá contar con un mínimo de 6 créditos ECTS y un máximo de 30, cuya finalidad es la de comprobar el nivel de dominio de los conocimientos, competencias y habilidades que ha alcanzado el o la estudiante, y cuya superación es requisito imprescindible para obtener el título oficial.

El Trabajo Fin de Máster (TFM) es un trabajo individual original, de 12 ECTS, tutelado por un profesor perteneciente a alguno de los departamentos adscritos al programa de Máster, y opcionalmente por un co-tutor experto en la materia del TFM, y que serán los responsables académicos del mismo. El formato y metodología docente del TFM del MUPyGI ha venido funcionando con éxito en los años anteriores de funcionamiento, por lo que se mantiene y simplemente se adapta el número de ECTS de 15 a 12.

El estudiante dispone de dos convocatorias para la presentación del TFM. Al tratarse de una asignatura de 2º semestre los estudiantes de nuevo ingreso contarán con las convocatorias de junio y julio. Tan solo los estudiantes que defiendan el TFM en un curso posterior a su ingreso en el máster, podrán optar por la convocatoria de enero.

El estudiante no podrá examinarse del TFM antes de haber superado el resto de las asignaturas del máster, incluyendo los posibles complementos formativos que pudieran haberle sido asignados.

#### **PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Los alumnos deben contactar lo antes posible con un profesor del área de conocimiento que les resulte atractiva y le propondrán un posible TFM que el profesor puede aceptar o modificar o rechazar.

En paralelo en el espacio de Moodle dedicado al TFM se publicará una lista de trabajos ofertados para que aquellos alumnos que no tengan decidida la temática de su trabajo puedan seleccionar uno de la lista y contactar directamente con el profesor.

Una vez que tutor y alumno están de acuerdo deben presentar el documento Propuesta de Trabajo Fin de Máster, firmado por ambas partes, en el que se proporcione un pequeño resumen del trabajo a realizar.

El tutor (o tutores) es el encargado en primera instancia de seleccionar a los alumnos que desean tuturar. En el caso de que un tutor tenga más peticiones de las que está dispuesto a aceptar, él mismo seleccionará a los alumnos. Con ellos debe cumplimentar la propuesta formal firmada y entregarla en la Secretaría del Máster.

Los alumnos que cursen Prácticas Académicas Externas podrán desarrollar su TFM en un tema relacionado con las prácticas, no teniendo que seleccionar un tema de la oferta. Para que su tema sea aceptado, deberá cumplimentar la ficha de información de Trabajo Fin de Máster asociado a Prácticas Académicas Externas, especificando el/los tutor/es del trabajo, que al menos será el tutor académico de las prácticas, pudiendo figurar como cotutor el tutor profesional.

Para que el estudiante pueda desarrollar su TFM deberá presentar al tutor un documento tipo bitácora que recoja los principales objetivos del proyecto y un diagrama de tareas y tiempos a seguir. En el documento existirá un cuadro donde figuren las fechas de las reuniones con el tutor para la revisión de los trabajos. Dicho cuadro deberá contar con la firma del tutor en cada reunión. Al final del cuadro habrá un espacio donde el tutor firmará la autorización para presentar el TFM.

Los trabajos deberán ser inéditos, realizados y presentados de forma individual.

### **4.3. Sistemas de evaluación**

#### **4.3.a) Evaluación de las materias básicas, obligatorias y optativas**

Se mantienen los instrumentos y sistemas de evaluación del programa de Máster, si acaso con alguna ligera adaptación no significativa de los rangos asignados a los pesos de los distintos ítems que forman parte de los criterios de evaluación. El procedimiento de evaluación y calificación de las materias y asignaturas atenderá a lo dispuesto en la Normativa de Evaluación de la UPM y la legislación nacional que establecen el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes incluirá métodos e instrumentos que favorezcan la evaluación progresiva y estará basada en criterios de evaluación-ayuda-aprendizaje. El sistema de evaluación incluirá la valoración del trabajo realizado por el estudiante, individual y/o en grupo, realizado de forma presencial y/o no presencial, y permitirá comprobar el grado de consecución de los conocimientos, habilidades y competencias desarrolladas por la materia.

La evaluación se podrá llevar a cabo mediante el sistema de evaluación progresiva o mediante el sistema de prueba o examen final. La evaluación progresiva se obtendrá ponderando las siguientes actividades:

- Exámenes parciales y/o finales (E).
- Ejercicios y Pruebas cortas (EP) para el seguimiento continuo del trabajo del estudiante, que podrá ser realizado tanto de forma individual como de forma cooperativa, principalmente en el aula. Pueden estar relacionados con ejercicios

prácticos resueltos previamente en el aula por el profesor, con el estudio de casos, con pequeños proyectos o con seminarios impartidos.

- Trabajos y proyectos (TP) realizados de forma individual o en grupo, presentados en forma oral y/o escrita, principalmente realizados fuera del aula, con tutorización del profesor. Pueden estar relacionados con ejercicios prácticos resueltos previamente en el aula por el profesor, con el estudio de casos, con pequeños proyectos o con seminarios y presentaciones impartidas.
- Redacción (R) de un trabajo original individual para su presentación como TFM.
- Presentación oral (PO) de un trabajo individual, específicamente el TFM.
- Informes de las PAE (IPAE): los informes de las PAE incluyen una memoria de las prácticas realizadas por el alumno, un informe del tutor de la empresa y un informe del tutor académico.

Las tablas 4b del apartado 4.1 definen las horquillas de los pesos asignados a cada Sistema de Evaluación en cada módulo y materia.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del Plan de Estudios seguirán la Normativa de Evaluación de la UPM, que especifica que las calificaciones serán un valor numérico de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que se añadirá su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS)
- 5,0-6,9: Aprobado (AP)
- 7,0-8,9: Notable (NT)
- 9,0-10: Sobresaliente (SB)

La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor".

#### **4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias)**

La evaluación de las prácticas académicas externas se realizará de forma continua, desde el momento de la asignación de la práctica hasta la presentación del informe del estudiante tras la finalización de la esta.

La evaluación de las PAE tendrá la función de calificar académicamente el desempeño del estudiante durante las prácticas. Se basará en una recogida sistemática de información sobre el desarrollo de la práctica, junto con la valoración de la misma. Participarán en la evaluación todas las partes implicadas en la actividad: los tutores profesionales, los tutores académicos, los propios estudiantes y en su caso los coordinadores de centro.

A tenor de lo que dispone el RD 1707/2011 en sus artículos 13 y 14, el tutor profesional emitirá informes de evaluación intermedio y final sobre el desarrollo de la práctica, incluyendo sus apreciaciones sobre el desempeño del estudiante.

Los tutores académicos deberán realizar la evaluación de las PAE llevadas a cabo por el estudiante, especialmente en sus aspectos técnicos, para lo cual tendrá en cuenta los informes proporcionados por el tutor profesional y por el estudiante.

El coordinador del centro calificará las PAE a la vista de lo expuesto en los informes realizados por el tutor profesional, el tutor académico y el propio alumno.

#### **4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Grado o Máster**

Para la evaluación del TFM se propondrá un tribunal evaluador para cada convocatoria, compuesto por un presidente y dos vocales, actuando como secretario el de menor categoría y menor antigüedad y como presidente el profesor de mayor categoría y mayor antigüedad. Dichos tribunales serán nombrados por la CAPM, preferentemente de entre los profesores del Máster, si bien, uno de los miembros del tribunal podrá ser externo al Máster, cuando se trate de expertos en la temática del mismo. El tutor no podrá formar parte del tribunal.

El tribunal podrá solicitar, si lo considera conveniente, un informe confidencial al tutor, para recabar su opinión en relación al nivel alcanzado por el alumno en el desarrollo del TFM. También, el tutor podrá emitir y presentar al presidente del tribunal el mencionado informe por decisión propia, aunque no haya sido previamente solicitado.

Finalizado el acto de exposición y defensa de los TFM, el tribunal procederá a una deliberación y emitirá una calificación global numérica, obtenida de la ponderación de las notas de cada una de las partes, siguiendo el criterio expuesto a continuación:

- Revisión del estado del arte: Se evalúa su calidad con un 15% de la nota.
- Elaboración del trabajo: Se evalúa la metodología, viabilidad, análisis y discusión de resultados, con un 70% de la nota.
- Presentación y defensa pública: Se evalúa la capacidad de síntesis, transmisión de ideas y estructura con un 15% de la nota.

El procedimiento para la reclamación de las calificaciones definitivas de los TFM será el mismo que para el resto de las materias de la Titulación, recogidos en la correspondiente Normativa de exámenes.

La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual 10. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en el TFM en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor".

#### **4.4. Estructuras curriculares específicas**

NO APLICA PARA ESTA TITULACIÓN

## 5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

### 5.1. Perfil básico del profesorado

El MUPyGI conforma, junto con el Máster Universitario en Sistemas en Ingeniería Civil, el Master Universitario en Ingeniería de Materiales, el Máster Universitario en Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales y el Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (habilitante), la oferta formativa de segundo ciclo de la ETSICCP de la UPM. Los recursos humanos y materiales con que cuenta la Escuela para impartir este título forman parte de los recursos de los que dispone para impartir todas sus enseñanzas y coinciden sensiblemente con los recursos que se han dispuesto para impartir este Máster a lo largo de sus ediciones anteriores. Los perfiles de profesorado específicos se listan de forma detallada en las Tablas 5c a 5e.

La organización de la UPM es esencialmente interdepartamental, en consonancia con su origen. Los cuatro departamentos que participan en las enseñanzas del MUPyGI (Ingeniería del Transporte, Territorio y Urbanismos, Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente, Ingeniería civil: Construcción e Ingeniería y Morfología del Terreno) están adscritos a la ETSICCP.

Teniendo en cuenta el número máximo de estudiantes de ingreso (40), se establece un solo grupo. En la Tabla 5b se indica dedicación de los tutores académicos de las Practicas académicas externas (0,75 h/semana) y la dedicación de los tutores a la supervisión de TFM (0,5 h/semana).

#### 5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

Tabla 5a. Agrupaciones de alumnos

Modalidad	Número de grupos	Número de estudiantes por grupo
Presencial	1	40 (se dividirán en grupos de 2 en las actividades prácticas)
Híbrido		
Virtual		

Tabla 5b. Prácticas académicas externas y Dirección de TFG/TFM

Modalidad del título	Actividad del profesor	Conjunto de horas en el título de dedicación del profesorado destinadas	Horas de dedicación docente del profesorado
Presencial	Dirección de TFG/TFM Supervisión PAE	40 alumnos x 0,75 h/semana x 15 semanas =450-h	15,00 h
		40 alumnos x 0,50 h /semana x15 =300 h	7,50 h
Híbrido	Dirección de TFG/TFM Supervisión PE		
Virtual	Dirección de TFG/TFM		

	Supervisión PE		
--	----------------	--	--

La estimación del número total de horas de dedicación exigidas por profesor, asumiendo el número máximo de alumnos de acceso (40), es función del número de grupos en que se dividen los alumnos para cada actividad formativa (AF).

Dado que el total de horas dedicadas a cada AF se puede calcular a partir del reparto indicado en la Tabla 4c para cada materia/asignatura, y teniendo en cuenta el número de grupos indicado en la Tabla 5a, el número total de horas lectivas presenciales se calcula en la Figura 7. Horas totales dedicadas a cada actividad formativa(en todo momento se respeta la equivalencia de 1 ECTS = 12 h lectivas presenciales que se ha utilizado en la Tabla 4c):

ASIGNATURAS	Horas por AF	Nº de grupos	Horas totales	Nº de ECTS	
Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	LM:15	1	15	1,3	
	REP+E:21	1	21	1,8	
Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas	LM:15	1	15	1,3	
	REP+E:21	1	21	1,8	
Planificación, explotación y gestión de carreteras	LM:24	1	20	1,7	
	REP+EC+E:19	1	19	1,6	
Planificación, explotación y gestión portuaria	LP:13	1	13	1,1	
	REP+EC+E:23	1	23	1,9	
Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	LM:15	1	15	1,3	
	REP+EC+E:21	1	21	1,8	
Gestión de activos aplicada a las infraestructuras	LM:15	1	15	1,3	
	REP+EC+E:21	1	21	1,8	
Legislación y contratación de infraestructuras	LM:16	1	16	1,3	
	REP+EC+TE+E:20	2	40	3,3	
Análisis contable para infraestructuras	LM:15	1	15	1,3	
	REP+EC+TE+E:21	2	42	3,5	
Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras	LM:15	1	15	1,3	
	REP+EC+E:21	2	42	3,5	
La internacionalización del mercado de infraestructuras	LM:12	1	12	1,0	
	EC+TE+E:24	1	24	2,0	
ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	LM:19	1	19	1,6
		REP+EC+E:14	1	14	1,2
	Tecnologías sostenibles para la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	LM:14	1	14	1,2
		REP+TE+PL+E:22	2	44	3,7
		LM:23	1	23	1,9

ASIGNATURAS		Horas por AF	Nº de grupos	Horas totales	Nº de ECTS
	Seguridad en las infraestructuras del transporte	REP+EC+E:13	1	13	1,1
	Tráfico marítimo y operaciones portuarias	LM:13	1	13	1,1
		REP+EC+E:20	1	20	1,7
	Prácticas académicas externas (PAE)	-			
ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Gestión de cuencas hidrográficas	LM:15	1	15	1,3
		REP+PL+E:21	2	42	3,5
	Gestión de la transición energética	LM:15	1	15	1,3
		REP+E:21	1	21	1,8
	Gestión de la transición ecológica	LM:15	1	15	1,3
		REP+E:21	1	21	1,8
	Gestión de zonas litorales	LM:15	1	15	1,3
		REP+PL+E:21	2	42	3,5
	Gestión del ciclo integral del agua	LM:15	1	15	1,3
		REP+PL+E:21	2	42	3,5
Influencia del terreno en las infraestructuras	LM:25	1	25	2,1	
	REP+E: 11	1	11	0,9	
	Prácticas académicas externas (PAE)	-			
TOTAL				864	72,0

Figura 7. Horas totales dedicadas a cada actividad formativa

Por tanto, la suma de horas lectivas presenciales es 864 h, equivalentes a 72 ECTS.

Por otra parte, de acuerdo con la Tabla 5b, el número de horas de dedicación al TFM son 450 h, equivalentes a 480 ECTS (12 ECTS por cada uno de los 40 alumnos de ingreso) y el número de horas de dedicación a las PAE son 300 h, equivalentes a 240 ECTS (6 ECTS por cada uno de los 40 alumnos de ingreso)

El total de horas es 1.614 h (equivalentes a 72 ECTS de horas lectivas presenciales + 240 ECTS de las PAE+ 480 ECTS de TFM).

### 5.1.b) Estructura de profesorado

Tabla 5c. Resumen del profesorado asignado al título

Categoría	Núm.	ECTS asignados	Horas de actividades docentes presenciales del profesorado	Horas de actividades docentes asignadas	Doctores/as	Acreditados/as
CU	8	6,45	77,4	193,5	8	0
TU	19	22,6	271,2	678,0	19	6
TEU	1	2	24	60,0	0	0
PCD/PPL	13	12,3	147,6	369,0	13	7

<b>Categoría</b>	<b>Núm.</b>	<b>ECTS asignados</b>	<b>Horas de actividades docentes presenciales del profesorado</b>	<b>Horas de actividades docentes asignadas</b>	<b>Doctores/as</b>	<b>Acreditados/as</b>
<b>PAD</b>	8	11,3	135,6	339,0	8	4
<b>Pay</b>	0	0	0	0	0	0
<b>P Colabor</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Pasociado</b>	12	17,35	208,2	520,5	7	0
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>864</b>	<b>2160,0</b>	<b>55</b>	<b>17</b>

*Las horas de actividades docentes del profesorado es el conjunto de horas destinadas a las actividades derivadas de su acción docente (preparación de clases, clases presenciales, diseño y revisión de materiales, tutorías personales, sesiones síncronas e interactivas de clases, grupos de trabajo, resolución de casos, atención de chats y foros, sesiones de problemas, corrección de trabajos y pruebas, etc.). Las horas de actividades docentes presenciales del profesorado hace referencia a las horas presenciales de teoría y práctica del profesorado con el alumnado, que debe estar en coherencia con la TABLA 4c Y los grupos de teoría y prácticas establecidos en la memoria.*

## 5.2. Perfil detallado del profesorado

### 5.2.a) Especificación del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento

Tabla 5d. Detalle del profesorado asignado al título. información básica y docencia asignada por perfil.

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 1 *	Economía Aplicada	CU	SI	SI	>20 años Economía Políticas Sectoriales	Análisis Contable para Infraestructuras Análisis de Inversiones y Financiación de Infraestructuras La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras Legislación y Contratación de Infraestructuras	2	60			24		
Perfil 2	Ingeniería e infraestructura de los transportes	CU	SI	SI	25 años	Planificación, explotación y gestión de carreteras	0,5	15			6		
Perfil 3	Ingeniería e infraestructura de los transportes	CU	SI	SI	25 años	Seguridad en las infraestructuras del transporte	0,5	15			6		
Perfil 4	Ingeniería Hidráulica	CU	SI	SI	31 años	Gestión de cuencas hidrográficas	0,6	18			7,2		
Perfil 5	Ingeniería Hidráulica	CU	SI	SI	35 años	Gestión de cuencas hidrográficas	0,3	9			3,6		
Perfil 6	Ingeniería Hidráulica	CU	SI	SI	14 años	Gestión de cuencas hidrográficas	0,6	18			7,2		
Perfil7	Tecnología del Medio Ambiente	CU	SI	SI	38 años	Gestión de zonas litorales	0,75	22,5			9		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 8	Ingeniería Eléctrica	CU	SI	SI	14 años	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas Gestión de la transición energética	1,2	36			14,4		
Perfil 9	Ingeniería e infraestructura de los transportes	TU	SI	SI	33 años	Sistemas Inteligentes del Transporte Planificación, explotación y gestión de carreteras	1,2	36			14,4		
Perfil 10	Ingeniería e infraestructura de los transportes	TU	SI	SI	14 años	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	0,75	22,5			9		
Perfil 11 * #	Ingeniería e infraestructura de los transportes	TU	SI	SI	24 años	Planificación, explotación y gestión de carreteras Seguridad en las infraestructuras del transporte	1,5	45			18		
Perfil 12	Ingeniería e infraestructura de los transportes	TU	SI	SI	16 años	Planificación, explotación y gestión de carreteras	1,75	52,5			21		
Perfil 13	Ingeniería e infraestructura de los transportes	TU	SI	SI	17 años	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras Innovación y sostenibilidad en la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	2,6	78			31,2		
Perfil 14 *	Ingeniería de la Construcción	TU	SI	SI	9 años	Proyectos de infraestructuras y construcción inteligente de infraestructuras del transporte Proyectos de infraestructuras y construcción inteligente de infraestructuras Hidráulicas,	2	60			24		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
						de Energía y Medio Ambiente							
Perfil 15	Ingeniería Hidráulica	TU	SI	SI	5 años	Gestión de la transición energética	0,6	18			7,2		
Perfil 16	Tecnol. del Medio Ambiente	TU	SI	SI	4 años	Gestión de la transición ecológica	0,6	18			7,2		
Perfil 17	Tecnol. del Medio Ambiente	TU	SI	SI	28 años	Gestión del ciclo integral del agua	1	30			12		
Perfil 18*	Ingeniería Hidráulica	TU	SI	SI	33 años	Gestión de cuencas hidrográficas	0,6	18			7,2		
Perfil 19	Tecnol. del Medio Ambiente	TU	SI	SI	24 años	Gestión de zonas litorales	1	30			12		
Perfil 20 *	Ingeniería Hidráulica	TU	SI	SI	35 años	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	1,4	42			16,8		
Perfil 21	Ingeniería Eléctrica	TU	SI	SI	37 años	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas	1	30			12		
Perfil 22	Ingeniería Hidráulica (540)	TU	SI	SI	12 años	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	0,3	9			3,6		
Perfil 23	Ingeniería Eléctrica	TU	SI	SI	12 años	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas Gestión de la transición energética	1,2	36			14,4		
Perfil 24	Ingeniería Hidráulica	TU	SI	SI	10 años	Gestión de cuencas hidrográficas	0,6	18			7,2		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 25 *	Ingeniería de la Construcción	TU	SI	SI	22 años	Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras de los transportes Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	1,5	45			18		
Perfil 26	Química analítica	TU	SI	SI	25 años	Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras de los transportes Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	1,5	45			18		
Perfil 27	Tecnología del medio ambiente	TU	SI	SI	8 años	Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras de los transportes Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	1,5	45			18		
Perfil 28	Ingeniería e Infraestructura de los transportes	TUE	NO	SI	28 años	Sistemas Inteligentes del Transporte Seguridad en las infraestructuras del transporte	2	60			24		
Perfil 29	Ing. y Morfología del Terreno	PCD	SI	SI	15 años	Influencia del Terreno en las Infraestructuras	3	90			36		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 30	Ingeniería e infraestructura de los transportes	PCD	SI	SI	6 años	Sistemas Inteligentes del Transporte	0,75	22,5			9		
Perfil 31	Ingeniería e infraestructura de los transportes	PCD	SI	SI	8 años	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	1,5	45			18		
Perfil 32	Ingeniería Eléctrica	PCD	SI	SI	1 año	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas	0,6	18			7,2		
Perfil 33	Tecnol. Del Medio Ambiente	PCD	SI	SI	23 años	Gestión del ciclo integral del agua	1	30			12		
Perfil 35	Tecnol. del Medio Ambiente	PCD	SI	SI	13 años	Gestión de la transición ecológica	0,6	18			7,2		
Perfil 36	Ingeniería Hidráulica	PCD	SI	SI	14 años	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	0,6	18			7,2		
Perfil 37	Ingeniería Eléctrica	PCD	SI	SI	8 años	Gestión de la transición energética	0,3	9			3,6		
Perfil 38	Ingeniería Eléctrica	PCD	SI	SI	8 años	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas Gestión de la transición energética	0,6	18			7,2		
Perfil 40	Máquinas y Motores Térmicos	PCD	SI	SI	28 años	Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas	0,6	18			7,2		
Perfil 41	Ingeniería e infraestructura de los transportes	PCD	SI	SI	15 años	Planificación, explotación y gestión de puertos Tráfico y Operaciones portuarias	1	30			12		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 42	Tecnología del medio ambiente	PCD	SI	SI	8 años	Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras de los transportes Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	1	30			12		
Perfil 43	Ingeniería Eléctrica	PCD	44	SI	4 años	Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras de los transportes Sostenibilidad y resiliencia en infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	0,75	22,5			9		
Perfil 44	Ingeniería e infraestructura de los transportes	PAD	SI	SI	4 años	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras Innovación y sostenibilidad en la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	2,4	72			28,8		
Perfil 45*	Economía Aplicada	PAD	SI	SI	9 años	Legislación y contratación de infraestructuras Análisis contable para infraestructuras Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras	4	120			48		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 46*	Economía Aplicada	PAD	SI	NO	3 años	La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras	1	30			12		
Perfil 47	Ingeniería de la Construcción	PAD	SI	SI	1 año	Proyectos de infraestructuras y construcción inteligente de infraestructuras del transporte Proyectos de infraestructuras y construcción inteligente de infraestructuras Hidráulicas, de Energía y Medio Ambiente	2	60			24		
Perfil 48	Ingeniería e infraestructura de los transportes	PAD	SI	SI	5 años	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	1	30			12		
Perfil 50	Ingeniería Hidráulica	PAD	SI	NO	12 años	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	0,6	18			7,2		
Perfil 51	Ingeniería Hidráulica	PAD	SI	NO	4 años	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	0,3	9			3,6		
Perfil 53	Ingeniería e infraestructura de los transportes	Pasociado	SI	NO	18 años	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras Innovación y sostenibilidad en la rehabilitación y mantenimiento de carreteras Sistemas Inteligentes del Transporte Planificación, explotación y gestión de carreteras	2	60			24		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 54	Ingeniería de la Construcción	Pasociado	SI	NO	9 años	Contabilidad y criterios de inversión aplicados a infraestructuras	1,5	45			18		
Perfil 55	Ingeniería e infraestructura de los transportes	Pasociado	NO	NO	14 años	Sistemas Inteligentes del Transporte	0,5	15			6		
Perfil 56	Ingeniería de la Construcción	Pasociado	NO	NO	10 años	Proyectos de infraestructuras y construcción inteligente de infraestructuras del transporte	2	60			24		
Perfil 57	Ingeniería e infraestructura de los transportes	Pasociado	NO	NO	3 años	Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	0,5	15			6		
Perfil 58*	Economía Aplicada	Pasociado	NO	NO	4 años	Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras	1,5	45			18		
Perfil 59*	Economía Aplicada	Pasociado	SI	NO	1 años	La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras	1	30			12		
Perfil 60*	Economía Aplicada	Pasociado	NO	NO	4 años	Legislación y Contratación de Infraestructuras	1,5	45			18		
Perfil 61	Ingeniería e infraestructura de los transportes	Pasociado	SI	NO	18 años	Seguridad en las infraestructuras del transporte Planificación, explotación y gestión de puertos Tráfico y Operaciones portuarias	4,5	135			54		
Perfil 62	Ingeniería e infraestructura de los transportes	Pasociado	SI	NO	5 años	Planificación, explotación y gestión de puertos Tráfico y Operaciones portuarias	1	30			12		

	Área de conocimiento	Categoría	Doctorado	Acreditación	Experiencia docente universitaria (*)	Asignaturas	Créditos	Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación			Horas de dedicación para las actividades docentes PRESENCIALES de las asignaturas (**) por modalidad en la que se imparte la titulación		
								Presencial	Híbrida	virtual	Presencial	Híbrida	virtual
Perfil 70 *	Tecnol. Del Medio Ambiente	Pasociado			1 años	Gestión de la transición ecológica Gestión del ciclo integral del agua	1,35	40,5			16,2		

SUMA

2160 h

864 h

Indique en el Perfil con un \* los profesores que dirigen TFG/TFM y con # los que supervisan Prácticas Académicas Externas. La dedicación docente necesaria para dirigir los TFM y las PAE debe demostrarse en la memoria, tal y como indica la guía. Los perfiles, en el caso de los grados, pueden estar agrupados por áreas o campos de estudio homogéneo de la misma categoría académica, de forma que demuestren la suficiencia y adecuación del personal académico que se pretende asignar. En este caso, debajo de la casilla del perfil se indicará el número de profesores que componen la agrupación.

Acreditación: Indicar si no se tiene, o si se tiene, el tipo de acreditación máxima (contratado doctor, contratado de universidad privada, profesor titular, catedrático de universidad).

\* En experiencia docente deben señalarse el número de años y las materias docentes impartidas estrictamente relacionadas con la propuesta

\*\* Las horas de actividades docentes del profesor es el conjunto de horas de su contrato o dedicación destinadas a las actividades derivadas de su acción docente (preparación de clases, clases presenciales, diseño y revisión de materiales, tutorías personales, sesiones sincrónicas e interactivas de clases, grupos de trabajo, resolución de casos, atención de chats y foros, sesiones de problemas, corrección de trabajos y pruebas, etc.).

## 5.2.b) Méritos de investigación y profesionales del profesorado

Tabla 5e. Detalle del profesorado asignado al título. Méritos de Investigación y Profesionales (solo para másteres univ.)

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
Perfil 1	SI		
Perfil 2	SI		
Perfil 3	SI		
Perfil 4	SI		
Perfil 5	SI		
Perfil 6	SI		
Perfil 7	SI		
Perfil 8	SI		
Perfil 9	SI		
Perfil 10	SI		
Perfil 11	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Marcobal J. R., Lopez A., Gulisano F., Jurado-Piña, R., Zamorano C. I., Gómez J., Molina R., Enríquez R., Martínez M. (2023). "Effect of graded gamification activities on students' deep learning" 16th annual International Conference of Education, Research and Innovation.</li> <li>– Martínez García, M. y Romero Faz, D. (2016) «Aprendizaje Basado en Problemas mediante un modelo de Teleenseñanza», Education in the Knowledge Society (EKS), 17(3), pp. 49–66. doi: 10.14201/eks20161734966.</li> </ul>	
Perfil 12	SI		
Perfil 13	SI		
Perfil 14	SI		
Perfil 15	SI		
Perfil 16	SI		
Perfil 17	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículo (1): Improving ferrate disinfection and decontamination performance at neutral pH by activating peroxymonosulfate under solar light / Chemical Engineering Journal. 450 / 2022-01-01;</li> <li>– Artículo (2): Homogeneous vs. heterogeneous photo-Fenton elimination of antibiotic-resistant bacteria bearing intracellular or extracellular resistance: Do resistance mechanisms interfere with disinfection pathways? / Journal Of Environmental Chemical Engineering. 12 (2): 112147- / 2024-04-01;</li> <li>– Artículo (3): From rust to robust disinfectants: How do iron oxides and inorganic oxidants synergize with UVA light towards bacterial inactivation? / Science Of the Total Environment. 931 172740- / 2024-06-25;</li> <li>– Artículo (4): Why is HSO5- so effective against bacteria? Insights into the mechanisms of Escherichia coli disinfection by unactivated peroxymonosulfate / Water Research. 254 121441- / 2024-05-01</li> </ul>	
Perfil 18	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículo (1): How do environmental flows impact on water availability under climate change scenarios in European basins? / Science Of the Total Environment / 2024 / Citas: 1;</li> <li>– Artículo (2): Sustainability of Duero Water Systems for Crop Production in Spain / Sustainability / 2024 / Citas;</li> <li>– Artículo (3): A Continental Assessment of Reservoir Storage and Water Availability in South America / Water / 2021 / Citas: 8; Artículo (4): Characterisation of the Sensitivity of</li> </ul>	

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
		Water Resources Systems to Climate Change / Water Resources Management / 2013 / Citas: 48; – Artículo (5): The economic value of drought information for water management under climate change: a case study in the Ebro basin / Natural Hazards and Earth System Sciences / 2011 / Citas: 45	
Perfil 19	SI		
Perfil 20	SI		
Perfil 21	SI		
Perfil 22	SI		
Perfil 23	SI		
Perfil 24	SI		
Perfil 25	SI		
Perfil 26	SI		
Perfil 27	SI		
Perfil 28	SI	– Ballesteros J. R., Enríquez R. (2016). "Performance-based Indicators as a Tool to Manage Energy Efficiency in Transport. Case Study in Spain". Procedia Computer Science, 83(3):847-85 – Marcobal J. R., Lopez A., Gulisano F., Jurado-Piña, R., Zamorano C. I., Gómez J., Molina R., Enríquez R., Martínez M. (2023). "Effect of graded gamification activities on students' deep learning" 16th annual International Conference of Education, Research and Innovation.	
Perfil 29	SI		25 años de experiencia en Geotecnia y Riesgos
Perfil 30	SI		
Perfil 31	SI		
Perfil 32	NO	– Artículo (1): Application of Concretes Made with Glass Powder Binder at High Replacement Rates / Materials. 14 (14): 3796- / 2021-07-01; – Artículo (2): Effect of ice/dirt on cup anemometer rotors / Flow Measurement and Instrumentation. 89 102267- / 2023-03-01; – Artículo (3): Improving the Power Supply Performance in Rural Smart Grids with Photovoltaic DG by Optimizing Fuse Selection / Agronomy-Basel. 11 (4): 622- / 2021-04-01; – Artículo (4): Sustainability Assessment in Infrastructure Projects / Sustainability. 15 (20): 14909- / 2023-10-01; – Artículo (5): Use of Ecofriendly Glass Powder Concrete in Construction of Wind Farms / Applied Sciences-Basel. 11 (7): 3050- / 2021-04-01	
Perfil 33	NO	– Artículo (1): Improving ferrate disinfection and decontamination performance at neutral pH by activating peroxymonosulfate under solar light / Chemical Engineering Journal. 450 / 2022-01-01; – Artículo (2): From rust to robust disinfectants: How do iron oxides and inorganic oxidants synergize with UVA light towards bacterial inactivation? / Science Of the Total Environment. 931 172740- / 2024-06-25; – Artículo (3): Why is HSO5- so effective against bacteria? Insights into the mechanisms of Escherichia coli disinfection by unactivated peroxymonosulfate / Water Research. 254 121441- / 2024-05-01	
Perfil 35	SI		
Perfil 36	SI		

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
Perfil 37	SI		
Perfil 38	SI		
Perfil 40	SI		
Perfil 41	SI		
Perfil 42	SI		
Perfil 43	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Linear Programming Coordination for Overcurrent Relay in Electrical Distribution Systems with Distributed Generation 2022-04-23   Journal article DOI: 10.3390/app12094279 Contributors: Daniel Alcala-Gonzalez; Eva M. García del Toro; M. Isabel Más-López; Sara García-Salgado; Santiago Pintado</li> <li>– Application of Concretes Made with Glass Powder Binder at High Replacement Rates 2021-07-07   Journal article DOI: 10.3390/ma14143796 Contributors: M. Isabel Más-López; Eva M. García del Toro; Sara García-Salgado; Daniel Alcala-Gonzalez; Santiago Pintado</li> <li>– Sustainability Assessment in Infrastructure Projects 2023-10-16   Journal article DOI: 10.3390/su152014909 Contributors: María Isabel Más-López; Eva M. García-del-Toro; Daniel Alcala-Gonzalez; Sara García-Salgado</li> <li>– Effect of ice/dirt on cup anemometer rotors 2023-03   Journal article DOI: 10.1016/j.flowmeasinst.2022.102267 Part of ISSN: 0955-5986 Contributors: Daniel Alfonso-Corcuera; Enrique Vega; Mikel Ogueta-Gutiérrez; Daniel Alcala-Gonzalez; Santiago Pindado</li> <li>– Use of Ecofriendly Glass Powder Concrete in Construction of Wind Farms 2021-03-29   Journal article DOI: 10.3390/app11073050 Contributors: Eva M. García del Toro; Daniel Alcala-Gonzalez; María Isabel Más-López; Sara García-Salgado; Santiago Pindado</li> </ul>	
Perfil 44	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– [1] F. Gulisano, T. Buasiri, F.R.A. Apaza, A. Cwirzen, J. Gallego, Piezoresistive behavior of electric arc furnace slag and graphene nanoplatelets asphalt mixtures for self-sensing pavements, Automation in Construction 142 (2022) 104534. <a href="https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104534">https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104534</a>. Factor de impacto: 10.3 Cuartil: Q1 (WoS)</li> <li>– [2] F. Gulisano, J. Gallego, Microwave heating of asphalt paving materials: Principles, current status and next steps, Construction and Building Materials 278 (2021) 121993. <a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121993">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121993</a>. Factor de impacto: 6.141 Cuartil: Q1</li> <li>– [3] J. Gallego, F. Gulisano, V. Contreras, A. Páez, Optimising heat and re-compaction energy in the thermomechanical treatment for the assisted healing of asphalt mixtures, Construction and Building Materials 292 (2021) 123431. <a href="https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123431">https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123431</a>. Factor de impacto: 6.141 Cuartil: Q1</li> <li>– [4] F. Gulisano, M. Abedi, R. Jurado-Piña, F.R.A. Apaza, M.J. Roshan, R. Fangueiro, A.G. Correia, J. Gallego, Stress and damage-sensing capabilities of asphalt mixtures incorporating graphene nanoplatelets, Sensors and Actuators A: Physical 359 (2023) 114494. <a href="https://doi.org/10.1016/j.sna.2023.114494">https://doi.org/10.1016/j.sna.2023.114494</a>. Factor de impacto: 4.1 Cuartil: Q1 (WoS)</li> </ul>	

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– [5] F. Gulisano, D. Gálvez-Pérez, R. Jurado-Piña, F.R. Apaza Apaza, D. Cubilla, G. Boada-Parra, J. Gallego, Towards a more efficient and durable load classifier using machine learning analysis of electrical data generated by self- sensing asphalt mixtures, <i>Sensors and Actuators A: Physical</i> 377 (2024) 115686. <a href="https://doi.org/10.1016/j.sna.2024.115686">https://doi.org/10.1016/j.sna.2024.115686</a>. Factor de impacto: 4.1 Cuartil: Q1 (WoS)</li> </ul>	
Perfil 45	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cisneros-Herrera, Diego; Lara-Galera, Antonio; Alcáraz de Albornoz, Vicente; Muñoz-Medina, Belén; Driving Peru's Road Infrastructure: An Analysis of Public-Private Partnerships, Challenges, and Critical Success Factors, <i>Building</i>, Volume 14, Issue 1, DOI: 10.3390/buildings14010230. Factor de Impacto (JCR): 3,1 (Q2).</li> <li>– Muñoz-Medina, Belén; Ordóñez, Javier; Romana, Manuel; Lara-Galera, Antonio; Typology Selection of Retaining Walls Based on Multicriteria Decision-Making Methods, <i>Applied Sciences-Basel</i>, Volume11, Issue4, DOI: 10.3390/app11041457, Factor de Impacto (JCR): 2,5 (Q1).</li> <li>– Alcaraz Carrillo de Albornoz, Vicente; Molina Millán, Juan; Lara Galera, Antonio; Muñoz Medina, Belén; Road speed limit matters–Are politicians doing the right thing?, <i>Socio-Economic Planning Sciences</i>, Vol. 79, 101106, DOI: 10.1016/j.seps.2021.101106, Factor de Impacto (JCR): 4,64 (Q1).</li> <li>– Muñoz-Medina, Belén; Blanco, Sergio; García Alberti, Marcos; Impact of service-learning on the motivation of engineering and high school students, <i>International Journal of Engineering Education</i>, Vol. 37 nº4, pp: 1060-1070, Factor de Impacto: 0,97 (Q3).</li> <li>– Berenguel-Felices, Francisco; Lara-Galera, Antonio; Muñoz-Medina, Belen, Requirements for the Construction of New Desalination Plants into a Framework of Sustainability; <i>Sustainability</i>, Volume: 12, Issue: 12, DOI10.3390/su12125124, Factor de Impacto: 3,3 (Q2).</li> </ul>	
Perfil 46	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Garrido, L., Gomez, J., Baeza, M.A., Vassallo, J.M. Is EU financial support enhancing the economic performance of PPP projects? An empirical analysis on the case of Spanish road infrastructure. <i>Transport Policy</i> 56, pp. 19 - 28. <a href="https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.02.010">https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.02.010</a> Factor de Impacto (JCR): 2,512 (Q1)</li> <li>– Garrido, L., Rangel, T., Baeza, M.A., Vassallo, J.M. Does EU Support Contribute to Economically Successful PPPs? A Panel Data Analysis of Road PPP Projects in Spain. <i>Journal of Public Policy</i> 39(1), pp. 65–87. <a href="https://doi.org/10.1017/S0143814X17000228">https://doi.org/10.1017/S0143814X17000228</a> Factor de Impacto (JCR): 1,75 (Q2)</li> <li>– Garrido, L., Vassallo, J.M. Is ex-post fiscal support to PPPs sustainable? Analysis of government loans granted to shadow-toll roads in Spain: A case study. <i>Sustainability</i> 13 (1), pp. 1-23. <a href="https://doi.org/10.3390/su13010219">https://doi.org/10.3390/su13010219</a> Factor de Impacto (JCR): 3,889 (Q2)</li> <li>– Gonzalez J.N., Garrido, L., Vassallo, J.M. Exploring stakeholders' perspectives to improve the sustainability of Last Mile Logistics for e-commerce in urban areas. <i>Research in Transportation Business &amp; Management</i> 49 (2023), pp. 1-13. <a href="https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101005">https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101005</a> Factor de Impacto (JCR): 4,8 (Q2).</li> </ul>	
Perfil 47	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jorge Jerez CEPA, Rubén Muñoz PAVÓN, Marcos García ALBERTI, Paloma CARAMÉS, TOWARDS BIM-GIS INTEGRATION FOR ROAD INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEM, <i>Journal of Civil Engineering and Management</i>, 29 (7), 621–638, <a href="https://doi.org/10.3846/jcem.2023.19514">https://doi.org/10.3846/jcem.2023.19514</a></li> <li>– Rubén Muñoz Pavón, Ángela Moreno Bazán, Jorge Jerez Cepa, Antonio A. Arcos Álvarez, Jesús Alonso Trigueros, Marcos García Alberti, Jaime Reinoso Tellaeche, New use of BIM-</li> </ul>	

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>origami-based techniques for energy optimisation of buildings, Appl. Sci. 2022, 12(3), 1496; <a href="https://doi.org/10.3390/app12031496">https://doi.org/10.3390/app12031496</a></li> <li>– Rubén M. Pavón, Antonio Arcos, Marcos G. Alberti, Possibilities of BIM-FM for the management of COVID-19 in public buildings, Sustainability 2020, 12(23), 9974; <a href="https://doi.org/10.3390/su12239974">https://doi.org/10.3390/su12239974</a>.</li> <li>– Rubén M. Pavón, A. Arcos, M. G. Alberti (2020). BIM-based educational and facility management of large university venues, Applied Sciences 2020, 10(22), 7976; <a href="https://doi.org/10.3390/app10227976">https://doi.org/10.3390/app10227976</a>,</li> <li>– Rubén Muñoz Pavón, Marcos García Alberti and Antonio A. Arcos Álvarez, I. Chiyón, Use of BIM-FM to transform large conventional public buildings into efficient and smart sustainable buildings, Energies 2021, 14(11), 3127; <a href="https://doi.org/10.3390/en14113127">https://doi.org/10.3390/en14113127</a></li> </ul>	
Perfil 48	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Romero Morales, Carlos, Zamorano Martín, Clara Isabel and Monzón de Cáceres, Andrés (2023). Exploring the role of public transport information sources on perceived service quality in suburban rail. "Travel Behaviour and Society", v. 33 ; p. 100642. ISSN 2214-367X. <a href="https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100642">https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100642</a>.</li> <li>– Romero Morales, Carlos, Zamorano Martín, Clara , Ortega Pérez, Emilio and Martín Ramos, Belén (2021). Access to Secondary HSR Stations in the Urban Periphery: A Generalised Cost-Based Assessment. "Sustainability", v. 13 (n. 21); p. 12286. ISSN 2071-1050. <a href="https://doi.org/10.3390/su132112286">https://doi.org/10.3390/su132112286</a>.</li> <li>– Díaz Balteiro, Luis, Belavenutti Martins da Silva, Pedro Henrique, Ezquerro García, Marta , González Pachon, Jacinto and Romero Morales, Carlos (2018). Measuring the sustainability of a natural system by using multicriteria distance function methods: Some critical issues. "Journal of Environmental Management", v. 214 ; pp. 197-203. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.005">https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.005</a></li> </ul>	
Perfil 50	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículo (1): Performance of low impact development on peak flow reduction in an urban system / Journal of the American Water Resources Association / Jan 2024 / Citas: 1;</li> <li>– Artículo (2): Sustainability of Duero Water Systems for Crop Production in Spain / Sustainability / Dec 2023 / Citas: 0;</li> <li>– Artículo (3): How do environmental flows impact on water availability under climate change scenarios in European basins? / The Science of the Total Environment / Nov 2023 / Citas: 1;</li> <li>– Artículo (4): Stochastic Hybrid Event Based and Continuous Approach to Derive Flood Frequency Curve / Water (MDPI) / July 2021 / Citas: 0;</li> <li>– Artículo (5): A Stochastic Procedure for Temporal Disaggregation of Daily Rainfall Data in SuDS Design / Water (MDPI) / Feb 2021 / Citas: 5</li> </ul>	
Perfil 51	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículo (1): Blue Water in Europe: Estimates of Current and Future Availability and Analysis of Uncertainty / Water (Water-Sui). 11 (3): / 2019-03-01;</li> <li>– Artículo (2): Facing Future Water Scarcity in the Duero-Douro Basin: Comparative Effect of Policy Measures on Irrigation Water Availability / Journal of Water Resources Planning and Management. 146 (4): 04020011- / 2020-04-01;</li> <li>– Artículo (3): Stochastic Assessment of the Influence of Reservoir Operation in Hydrological Dam Safety through Risk Indexes / Proceedings. 7 (1): 12- / 2018-11-23;</li> <li>– Artículo (4): Hydrological Risk Analysis of Dams: The Influence of Initial Reservoir Level Conditions / Water (Water-Sui). 11 (3): / 2019-03-01</li> </ul>	
Perfil 53	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ballesteros J. R., Enríquez R. (2016). "Performance-based Indicators as a Tool to Manage Energy Efficiency in Transport.</li> </ul>	23 años de experiencia Licenciado en Administración y Dirección de Empresas, ha desarrollado toda su carrera profesional en el mundo

	<i>Sexenio vivo</i>	<i>Méritos de investigación *</i>	<i>Méritos profesionales**</i>
	<i>Si/no</i>		
		Case Study in Spain". Procedia Computer Science, 83(3):847-854	de las concesiones (Public-Private Partnership), desempeñando diversas responsabilidades en áreas técnicas, operativas, financieras, y de gestión de activos, así como en el desarrollo e implementación de funciones de sostenibilidad en distintas empresas. Ha ocupado cargos de gerente de concesiones en Acciona y en Isolux Corsan, CEO en la Sociedad Concesionaria Autovía A-4 Madrid S.A., ha sido miembro del consejo de administración de diversos proyectos de transporte en varios países, y ha ejercido como CEO de una concesión en EE. UU., así como Director de ROADIS USA. Actualmente se desempeña como Director del Centro de Excelencia y Sostenibilidad de ROADIS, una empresa dedicada a la gestión y operación de autopistas de peaje, perteneciente a un fondo de pensiones canadiense. Además, es miembro del consejo de administración de varias concesionarias en América Latina, Asia y el sur de Europa.
Perfil 54	N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Risk assessment of critical infrastructures: new parameters for ports. International Journal of Critical Infrastructure Protection. Q1 Factor de impacto 2,225.</li> <li>– Martínez García, M. y Romero Faz, D. (2016) «Aprendizaje Basado en Problemas mediante un modelo de Teleenseñanza», Education in the Knowledge Society (EKS), 17(3), pp. 49–66. doi: 10.14201/eks20161734966.</li> <li>– Romero Faz, David</li> <li>– Evaluación y organización de la seguridad en terminales portuarias. Revista Transporte y Territorio, núm. 14, 2016, pp. 27-38. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina</li> </ul>	<p>28 años de experiencia 28 años de experiencia.</p> <p>INDRA SISTEMAS. KEY ACCOUNT MANAGER (KAM) PUERTOS Y LOGÍSTICA. Soluciones SMART PORT AND LOGISTICS. Diseño, desarrollo, implementación y operación de soluciones tecnológicas para puertos y empresas logísticas (puertos secos, terminales marítimas, terminales ferroviarias, operadores ferroviarios, etc).</p> <p>PROINTEC (INDRA). DIRECTOR DE ENERGÍA Y PUERTOS. Desarrollo de proyectos de instalaciones fotovoltaicas, eólicas y proyectos de ingeniería marítima.</p> <p>ISDEFE. JEFE DE PROYECTO. AREA DE CONSULTORIA DE PUERTOS; Proyectos de ingeniería portuaria y Planificación Portuaria (Master Plan) en Ecuador, Perú, y para la JAL Armada.</p> <p>COORDINACIÓN DE LA LICITACIÓN del Proyecto de Abel Marine Energy Park (Port of Humber). Centro de trabajo en Londres (Reino Unido).</p> <p>INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL HIDRÁULICA S.L. Y MEDIOTEC CONSULTORES S.L (GRUPO INCOSA). DIRECTOR GENERAL. Cree el área de Ingeniería marítima y navegabilidad de buques.</p>
Perfil 55	N/A		<p>&gt;20 años</p> <p>Dra. Ingeniero de Caminos. Psicóloga. EXECUTIVE MBA por el IE Business School. Estudios de liderazgo y coaching. Más de 20 de años de experiencia en consultoría, financiación privada, dirección y gestión de unidades de negocio y empresas. Ha trabajado en proyectos de distintos sectores en España, Venezuela, Puerto Rico, Irlanda, Inglaterra, Holanda, Francia, Italia, Grecia, Bélgica, Portugal y Letonia, entre otros países. Es mentora de emprendedores de base tecnológica en la Red de Mentores de Madrid (Fundación Madri+d). Profesora de universidad y consultora.</p>
Perfil 56	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– del Villar D. (2022) "Análisis de las capacidades tecnológicas de los sensores embarcados en vehículos circulantes y conectados, en el campo de la Seguridad Vial", Comunicación Libre. Jornadas Nacionales de Seguridad Vial.</li> <li>Menéres J., del Villar D., Navarrete F., Álvaro J.R., Márquez A. (2018). "BIM para Proyectos de Carreteras". Revista Obras Publicas.</li> </ul>	<p>26 años de experiencia</p> <p>En la actualidad trabajando en INECO para la Subdirección de Sostenibilidad e Innovación de la Dirección General de Carreteras realizado labores de apoyo y asesoramiento en el campo de la Seguridad Vial, Movilidad Ciclista y Digitalización de Carreteras.</p>
Perfil 57	NO		>10 años en proyectos de ingeniería civil

	<b>Sexenio vivo</b>	<b>Méritos de investigación *</b>	<b>Méritos profesionales**</b>
	<b>Si/no</b>		
Perfil 58	NO		Técnico de vía en Metro de Madrid desde 2017 Ingeniero en Departamento de Asistencia Técnica a obra y redacción de proyectos 2007 - 2017
Perfil 59	NO		>20 años Executive MBA por el IESE Business School. Profesor Gerente de Explotación de la Sociedad Mercantil Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas (ACUAMED)
Perfil 60	SI		>20 años Director General de la Sociedad Concesionaria Autovía A4 Madrid S.A. (ROADIS) 2014-vigente. Miembro del Departamento de Innovación de ROADIS 2019- vigente. Director de Construcción en Isolux Infraestructure. Proyectos en México, Brasil e India.2013-2014. Director de Explotación. Autopista Madrid Toledo (AP-41).2010-2012. Director de Infraestructuras de México (Concesiones de Transporte- Isolux México). Director General de la Autopista Satillo Monterrey. Miembro del Comité Ejecutivo de la Autopista Perote Xalapa (Veracruz)-2008-2010. Director Técnico Europa, Cintra (Grupo Ferrovia). Participación en diferentes autopistas en Portugal, Irlanda, Grecia, Reino Unido. Director Técnico de la Autopista Radial 4 y M-50 (Madrid). Director Técnico de la Autopista M-203 (Madrid). Director Técnico de la Autopista A28 Porto-Frontera española (Portugal). 2002-2008
Perfil 61	NO		>20 años Abogada senior con amplia experiencia en el asesoramiento a clientes del sector privado y del sector público, en derecho administrativo y del medio ambiente; sectores regulados, sostenibilidad y protección de datos
Perfil 62	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Setting the port planning parameters in container terminals through artificial neural networks using NNTex. News in Engineering</li> <li>– La necesidad territorial para terminales de contenedores en un escenario de crisis. Previsiones con redes neuronales. Revista Transporte y Territorio</li> <li>– Setting the port planning parameters in container terminals through Bayesian networks. Promet- Traffic&amp;Transportation</li> <li>– Previsiones de crecimiento y necesidades de infraestructuras en terminales portuarias mediante redes neuronales artificial. Pensamiento matemático.</li> </ul>	>20 años Ha sido también Responsable del área de Puertos, y de Obras y Asistencias Técnicas Portuarias en Elsamex; y Responsable en obras con constructoras como Ferrovia y COMSA. Actualmente Jefe de Departamento en EPTISA.
Perfil 70	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículo (1): Land Use and Port-city Integration in Reclamation Areas: A Comparison between Spain and Japan / Journal of Coastal Research. 95 (sp1): 278-282 / 2020-03-01;</li> <li>Artículo (2): Preliminary Design for Wave Run-Up in Offshore Wind Farms: Comparison between Theoretical Models and Physical Model Tests / Energies. 12 (3): / 2019-02-03;</li> <li>Artículo (3): An Engineering Method for the Preliminary Functional Design of Perched Beaches: Design Guidelines / Journal of Coastal Research. 95 (sp1): 283-288 / 2020-03-01;</li> <li>Artículo (4): An Engineering Method for The Preliminary Functional Design of Perched Beaches. Theoretical Approach / Journal of Coastal Research. 85 1261-1265 / 2018-05-01</li> </ul>	

\*En méritos de investigación se señala (sólo en caso de no tener sexenio vivo como máximo las 5 publicaciones más importantes de los últimos 5 años, junto con sus indicios de calidad.

\*\*En méritos profesionales debe indicarse (sólo en caso de máster con orientación profesionalizante y para los profesores con perfil profesional) la duración de la experiencia profesional y el tipo de experiencia que poseen relacionada con el título.

### 5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

No aplica

### 5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

El personal de apoyo con que cuenta la Escuela para su labor docente investigadora y gestora es su plantilla de personal de técnico de gestión, administración y servicios, cuya composición figura en la **Tabla 5.f.** Tanto el número como la experiencia, que se mantienen estables con respecto a la última modificación del Máster, aseguran la disponibilidad de suficientes recursos humanos para las tareas de apoyo a la docencia requeridos por el MUPyGI.

Tabla 5f Personal de administración y servicios.

Servicio	Número de trabajadores	% Dedicación al Máster	Promedio de años de experiencia
LABORATORIOS Y TALLERES	50	10%	17
BIBLIOTECA	8	5%	22
SERVICIOS INFORMÁTICOS	6	5%	17
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	38	5%	22
SERVICIOS GENERALES	19	5%	18
TOTAL ESCUELA	121	-	19

## 6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

### 6.1. Recursos materiales y servicios

La Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid cuenta con dos edificios, uno en Ciudad Universitaria con una superficie total edificada de 44.800 m<sup>2</sup>, de los cuales dos mil son patios interiores. El edificio está distribuido en dos plantas sótano y tres plantas sobre rasante, con una torre en el centro que se levanta 7 plantas sobre el resto. En una descripción simplificada puede decirse que las plantas sótano están dedicadas a laboratorios y a las instalaciones de servicio del edificio; la planta baja a aulas, servicios administrativos, salón de actos, comedor y cafetería; la primera planta a aulas, zona de dirección y de profesores; la segunda planta a sala de gran capacidad para exámenes y para clases interactivas y asistidas; y las plantas de la torre a despachos de profesores y salas de seminarios. La biblioteca ocupa un patio interior del edificio cerrado por una cubierta transparente, y está repartida en tres niveles comunicados entre sí, con acceso desde las distintas plantas del edificio.

Y otro edificio situado junto al parque de El Retiro que dispone de 19 aulas repartidas en tres plantas y dos instalaciones anexas. Con una descripción simplificada puede decirse que las plantas sótano están dedicadas a laboratorios, centros de cálculo, comedor y cafetería. En las plantas baja, primera y segunda aulas, servicios administrativos, salón de actos, despachos de profesores y aulas para seminarios. En una instalación anexa hay una sala de gran capacidad para exámenes. La biblioteca se sitúa entre la primera planta y en una entreplanta con la segunda.

La docencia del máster se seguirá impartiendo en el edificio de Retiro, el cual cuenta con 8 aulas con una capacidad superior a las 100 plazas y 11 más con capacidad de entre 55 y 20 puestos con equipamiento informático lo que permite la docencia en asignaturas que requieran de medios tecnológicos

Este edificio cuenta con un elevado número de laboratorios dedicados a la docencia y a la investigación. Se pueden detallar un centro de cálculo que tiene un superficie de 60 m<sup>2</sup> y dispone de 40 puestos. Dentro de las estancias con equipamiento informático se encuentra también el centro de cálculo asignado a las asignaturas de matemáticas. Además de estos dos, se tienen laboratorios adecuados para la investigación y la docencia.

Hay que resaltar que estos laboratorios y centros de cálculo cumplen satisfactoriamente su función docente gracias a la labor de mantenimiento y actualización que se ha realizado a partir de las instalaciones originales con que fue dotado el centro. Todos cuentan con el equipamiento y el espacio necesario para poder impartir clases prácticas a grupos de estudiantes de tamaño reducido, que permiten asegurar la participación personal de cada uno de ellos.

Además de estas instalaciones, el edificio Retiro cuenta con una Biblioteca que forma parte de la Red de Bibliotecas de la UPM. La dotación bibliográfica consiste en una colección

documental cuyos contenidos están relacionados con las disciplinas que se imparten en el centro y se compone de más de 19000 monografías en papel, más de 14000 monografías en formato informático o audiovisual, archivo histórico de proyectos de fin de carrera y máster, fondos antiguos y suscripción activa a más de 50 revistas. En cuanto a los recursos electrónicos se pueden detallar los siguientes: revistas electrónicas, Libros electrónicos, Tesis doctorales, acceso a INGENIO, Archivo digital UPM, POLI-RED y REFWORKS. Hay que señalar que también se dispone de cartografía editada por el Instituto Geográfico Nacional: Mapas topográficos 1:25.000 y Ortofotos 1:50.000 tanto en formato digital como en papel. Se prestan, al igual que en la biblioteca del edificio situado en Ciudad Universitaria, los siguientes servicios: 122 puestos de lectura, sala de estudio, préstamo domiciliario, reserva de libros, préstamo Interbibliotecario, préstamo de ordenadores portátiles, préstamo de ratones ópticos, préstamo de cargadores, préstamo de calculadoras científicas, información bibliográfica, catálogo en línea, aplicación del catálogo adaptada a móviles desde donde se pueden consultar libros, prestamos propios y hacer renovaciones (BOOKMYNE).

El diseño y puesta en marcha de nuevos servicios asociados a la docencia y a la investigación, la actualización y mejora de los existentes en la Escuela, y la detección de las carencias que justifican ambos tipos de acción están regulados conforme al procedimiento de la Universidad Politécnica de Madrid PR 23: Gestión de los Servicios. La revisión, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones y equipos de la Escuela, así como la planificación de estas tareas, se rigen por el procedimiento de la Universidad Politécnica de Madrid PR 24: Plan de Revisión y Mantenimiento.

La adecuación de los recursos materiales y servicios de la Escuela a las enseñanzas del máster en PyGI queda demostrada por su suficiencia y correcto funcionamiento actual, al menos en todos aquellos casos donde el factor determinante de la adecuación es el número de usuarios. Sin embargo, la disponibilidad de aulas no sólo está determinada por el número total de estudiantes, sino también por el tamaño de los grupos, y a este respecto el tipo de actividades didácticas que requiere el nuevo máster no introduce cambios importantes.

#### **6.1.1 Aula de docencia regular**

La docencia continuará impartándose en la misma aula que se emplea en la actualidad. Se trata del aula 14 (Figura 8 y Figura 9), con una capacidad máxima de 102 alumnos.

Además de con una pizarra tradicional y otra digital para desarrollos del profesor, el aula cuenta con un sistema multimedia con múltiples funcionalidades:

- Cañón de proyección y pantalla digital.
- Sistema de megafonía con conexión inalámbrica de micrófono.



*Figura 8 Aula 19*



*Figura 9. Aula 19*

### **6.1.1 Aulas de informática**

Además del aula destinada a la docencia regular los alumnos disponen de dos aulas de informática, el centro de cálculo de Caminos y el aula de Audiovisuales 1.

El centro de cálculo de Caminos cuenta con una pizarra tradicional para desarrollos del profesor, además cuenta con los siguientes dispositivos:

- 40 puestos con ordenadores con procesador i5.
- Licencias de programas específicos.
- Cañón de proyección y pantalla digital.
- Sistema de megafonía con conexión inalámbrica de micrófono.
- Enchufes en cada puesto.

La dedicación de este aula al máster puede cuantificarse en un 20%.

El aula audiovisuales 1 cuenta con una pizarra tradicional y otra digital para desarrollos del profesor, además cuenta con los siguientes dispositivos:

- 40 puestos con ordenadores con procesador i5.
- Cañón de proyección y 2 pantallas digitales.
- Sistema de megafonía con conexión inalámbrica de micrófono.
- Enchufes en cada puesto.

La dedicación de este aula al máster puede cuantificarse en un 20%.

Para la docencia de seminarios, charlas, talleres...etc, la escuela, en el edificio de Retiro, cuenta con salas especialmente adecuadas para el número de alumnos objetivo de este máster.



*Figura 10. Centro de Cálculo de Caminos*



*Figura 11. Centro de Cálculo de Caminos*

## **6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas**

La Universidad Politécnica de Madrid dispone de una Normativa de Practicas Externas aprobada por el Consejo de Gobiernos de 28 de febrero de 2013 que será de aplicación en el MUPyGI.

<https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/COIE/NormativaCOIE.pdf>

La Tabla 6a muestra los convenios firmado en los dos últimos cursos entre el máster y empresas del sector de las infraestructuras.

**Tabla 6a.** Convenios firmados entre el máster y empresas en los dos últimos cursos

<b>Máster en Planificación y Gestión de Infraestructuras</b>		
EMPRESA / ENTIDAD	Nº DE PRÁCTICAS REALIZADAS	
	CURSO 2022-23	CURSO 2023-24
ACCIONA AGUA	2	1
ACCIONA MANTENIMIENTO	0	2
ACCIONA MEDIO AMBIENTE, S.A.U.	0	1
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)	1	2
AXIL INGENIERÍA Y SERVICIOS, S.L.	1	1
BELGORAIL, S.A.	0	1
CARMÓN. CARMÓN INVERSIONES INMOBILIARIAS, S.L.	1	1
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL TRANSPORTE DE LA UPM (TRANSyT-UPM)	1	1
COMSA SERVICE FACILITY MANGEMENTE, S.A.U.	1	1
CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID	1	0
CONSULTORIA DE GESTIÓN DE PROYECTOS, S.L.	0	1
COYMAL, S.L.	1	0
CUBIVALSA, S.L.	0	1
DELTANA SERVICIOS GLOBALES DE INGENIERÍA, S.L.	1	0
DNV GL BUSINESS ASSURANCE ESPAÑA, S.L.	1	0
EMPRESARIOS AGRUPADOS INTERNACIONAL, S.A.	0	1
EPTISA SERVICIOS DE INGENIERIA SL	2	2
GESTIÓN INTEGRAL DEL SUELO, S.L	1	1
GHENOVA ENGINEERIN INDUSTRIAL CONSULTING, S.L.	0	1
IDOM CONSULTING ENGINEERING ARCHITECTURE	2	1
INGENIERIA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE SA (INECO)	1	2
INOFF, S.L.	0	1
META ENGINEERING, A.A.	0	1
MVGM PROPERTY MANAGEMENT SPAIN, S.L.	1	0
PEC TRACKER DEVELOPMENTS, S.L.	0	1
PEYCO. PROYECTOS, ESTUDIOS Y COSTRUCCIONES, S.A.	1	0
PLENUM INGENIEROS, S.L.P.	1	0
RAUROS ZM.COM, S.L.	2	3
ROADIS CONCESIONES DE INFRAESTRUCTURAS, S.L.U.	1	1
SHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.U.	0	2
SACYR CONSTRUCCION	3	2
SOLVENTA INGENIEROS CONSULTORES, S.L.P.	1	0
SONDEOS, ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.L.	0	1
SOTO Y CASAL ARQUITECTOS, S.L.	1	0
VALLADARES WORLDWIDE, S.L.	1	1

Además de los convenios propios del máster, la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos tiene más de 80 convenios firmados con empresas del sector de la ingeniería civil.

El número de convenios firmados garantiza las disponibilidad de plazas para los estudiantes del título.

### **6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios**

La Escuela y los Departamentos participantes en la docencia del MUPyGI disponen en la actualidad, conforme a lo mostrado en el apartado 6.1, de recursos materiales suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios. La renovación regular de todos ellos está asumida por los presupuestos anuales a nivel Escuela y Departamentos.

## 7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 7.1. Cronograma de implantación del título

El nuevo Plan de Estudios del MUPyGI comenzará a impartirse durante el curso 2026-27, de acuerdo con el calendario siguiente:

- Septiembre de 2026: comienza a impartirse el primer cuatrimestre
- Febrero de 2027: comienza a impartirse el segundo cuatrimestre.

Este calendario de implantación propuesto está supeditado a la finalización de los procesos de autorización por parte de la Fundación para el Conocimiento Madri+d y del Consejo de Universidades.

### 7.2 Procedimiento de adaptación

Los alumnos de los planes anteriores de estudios del MUPyGI que quieran finalizar sus estudios de máster deberán solicitar el paso al nuevo Plan de Estudios que se propone en este documento. Para ello, deberán dirigir una instancia al Coordinador del Máster.

A continuación, se incluyen una Tabla de equivalencias entre las materias del antiguo Plan de Estudios y las del nuevo (Tabla 7a).

PLAN 58AC				MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS			
ASIGNATURA	ECTS	TIPO	SEMESTRE	ASIGNATURAS	ECTS	TIPO	SEMESTRE
La internacionalización del mercado de infraestructuras	3	OB	1	La internacionalización del mercado de infraestructuras	3	OB	1º
Legislación y Financiación de Infraestructuras	6	OB	1	Legislación y contratación de infraestructuras	3	OB	1º
Contabilidad y criterios de inversión aplicados a infraestructuras	6	OB	1	Análisis contable para infraestructuras	3	OB	1º
				Análisis de inversiones y financiación de infraestructuras	3	OB	1º
Gestión y Explotación de infraestructuras hidráulicas y energéticas	3	OP	2	Planificación, explotación y gestión de obras hidráulicas	3	OB	1º
				Planificación, explotación y gestión de instalaciones energéticas	3	OB	1º
Gestión de infraestructuras portuarias, logísticas y aeroportuarias	3	OP	2	Planificación, explotación y gestión portuaria	3	OB	1º
Gestión y explotación de infraestructuras terrestres	3	OP	2	Planificación, explotación y gestión de carreteras	3	OB	1º
				Planificación, explotación y gestión del tráfico ferroviario	3	OB	1º
Conservación y Mantenimiento de Infraestructuras	3	OP	2	Gestión de activos aplicada a las infraestructuras	3	OB	1º
				ESPECIALIDAD EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE			
Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS	3	OB	1	Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)	3	OB de especialidad	2º
Seguridad en infraestructuras	3	OB	2	Seguridad en las infraestructuras del transporte	3	OB de especialidad	2º
				Innovación y sostenibilidad en la rehabilitación y mantenimiento de carreteras	3	OB de especialidad	2º
				Tráfico marítimo y operaciones portuarias	3	OB de especialidad	2º
				ESPECIALIDAD PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE			
				Gestión de cuencas hidrográficas	3	OP	2º
				Gestión de la transición energética	3	OP	2º
				Gestión de la transición ecológica	3	OB de especialidad	2º

				Gestión de zonas litorales	3	OB de especialidad	2º
				Gestión del ciclo integral del agua	3	OB de especialidad	2º
Influencia del terreno en las infraestructuras	3	OP	1	Influencia del terreno en las infraestructuras	3	OP	2º

				Prácticas académicas externas de especialidad (PAE)	3 (los 3 créditos restantes los deberán conseguir realizando otros 3 créditos de PAE)	OB de especialidad	2º
Prácticas Externas	3	OP	2				
Trabajo Fin de Máster	15		N.P.	Trabajo Fin de Máster	12	OB	2º

Tabla 7a. Equivalencia temática de materias de ambos planes

Los estudiantes del Plan de Estudios que se modifica que no hayan finalizado sus estudios en el momento de implantación de la nueva versión del Plan, deberán solicitar la adaptación al mismo, de acuerdo con la tabla anterior. La Tabla 7.a proporciona el reconocimiento que será automático entre cada fila de la tabla. En caso de que los estudiantes no tengan aprobados los créditos de todas las materias de cada bloque en la columna de izquierda de la tabla, podrán solicitar un reconocimiento individualizado por asignaturas. La CAPM se encargará de evaluar dichas convalidaciones y a subsanar problemas que pudieran surgir durante el proceso.

El año en el que se comience a impartir la modificación del título ya no se impartirá docencia ni se realizarán exámenes del plan de estudios que se modifica.

Los estudiantes del Plan de Estudios que se modifica que solo tengan pendiente de aprobar el TFM dispondrán de dos años para finalizar los estudios del plan de estudios anterior.

### **7.3 Enseñanzas que se extinguen**

La impartición del nuevo Plan de Estudios del MUPyGI con las modificaciones propuestas en este documento supone una modificación, pero no una extinción del título.

## 8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

El Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) del título propuesto, se hereda íntegramente del que regía el título actual, el cual seguía las líneas establecidas por el Vicerrectorado de Estructura Organizativa y Calidad de la UPM y se inscribe dentro del compromiso con la Calidad que en los últimos años ha impulsado un importante esfuerzo para la implantación de programas institucionales de calidad (Plataforma GAUSS) y la elaboración de unos Procedimientos de Calidad genéricos para ser adaptados por los diferentes centros y titulaciones.

Con respecto a la ETSICCP como Centro de adscripción del máster, el SIGC se encuentra acreditado positivamente por AUDIT-ANECA. El manual del sistema interno de garantía de calidad puede consultarse en el siguiente enlace: <https://caminos.upm.es/calidad/>

Entrando en la titulación, el órgano responsable del sistema de calidad del título es la CAPM. Entre sus atribuciones, la CAPM velará por monitorizar la aplicación de los criterios de calidad dentro del marco establecido por la ETSICCP. Se reunirá con una periodicidad mínima de una vez al semestre.

El sistema de calidad basa su funcionamiento en el SIGC en los procesos de seguimiento de la Plataforma GAUSS ya mencionado. Esta plataforma, creada para servir de soporte a los procesos de los Sistemas de Garantía Interna de Calidad de los centros de la UPM, alberga las Guías de Aprendizaje y automatiza el proceso de seguimiento de los títulos oficiales, uno de los más importantes entre los que integran los SIGC de los centros. A lo largo de este proceso, se recopila información sobre el modo en el que se está produciendo el desarrollo de la docencia. Esta información servirá para facilitar la toma de decisiones por parte de los responsables últimos de la titulación, con el fin de garantizar la mejora de la calidad de los resultados obtenidos. Al mismo tiempo, el proceso de seguimiento constituye un mecanismo necesario para realizar una adecuada rendición de cuentas, tanto ante los grupos de interés como ante las agencias de calidad estatal y autonómica, responsables de realizar, a su vez, un proceso de seguimiento externo de las titulaciones.

La plataforma GAUSS prevé dos informes de semestre que se confeccionan una vez que los docentes coordinadores finalizan los informes de asignatura. La comisión de seguimiento semestral está conformada por un coordinador y secretario designado por el Coordinador del Máster, los profesores responsables de las asignaturas del semestre y un representante de los alumnos.

La información más detallada del sistema de calidad del título, así como las distintas referencias de procedimientos específicos (evaluación y mejora de la calidad del profesorado, calidad de las prácticas externas y movilidad, inserción laboral de egresados...) puede encontrarse en el siguiente enlace: [Calidad | ETSI Caminos Canales y Puertos \(upm.es\)](https://caminos.upm.es/calidad/).

## **8.2. Medios para la información pública**

El MUPyGI cuenta con su propia web (<https://caminos.upm.es/master-en-planificacion-y-gestion-de-infraestructuras/>). En esta web se proporcionan los detalles del Plan de Estudios, así como material de información sobre el máster.

La web cuenta con un área específica para futuros alumnos con información explicativa del máster, perfiles de acceso, módulos, materias, profesorado, TFM, etc. Adicionalmente, se proporcionan todos los enlaces para facilitar el proceso de matriculación.

Por otro lado, también se proporciona un área específica para alumnos ya matriculados (con toda la información necesaria para asistir al alumnado: horarios, fechas de exámenes, calendario académico, guías docentes...etc).

Adicionalmente el Máster cuenta con una pequeña área específica en la web de información general, como datos de contacto, número de créditos e idioma de impartición, ...

Actualmente los contenidos están basados en el título que se extinguirá pero se modificarán convenientemente una vez que el nuevo Plan de Estudios solicitado en la presente memoria de verificación se apruebe.