1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Planificación, Gestión y Explotación de Infraestructuras
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Primero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Virtual
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Iñigo Sanz-Llano, María José Cano
Docente	Iñigo Sanz-Llano, María José Cano

2. PRESENTACIÓN

La asignatura Planificación, Gestión y Explotación de Infraestructuras se imparte en el Primer Curso de la titulación de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y es la continuación de las asignaturas de Infraestructura del Transporte I y II impartidas en el Grado en Ingeniería Civil.

En esta asignatura, se abordan dos de los sistemas de transporte de mayor relevancia en la sociedad actual: las carreteras y los ferrocarriles. Se aportan los conocimientos necesarios para la planificación de estas infraestructuras, así como para su conservación y explotación. La asignatura combina los conocimientos teóricos avanzados de la materia con la aplicación práctica y la gestión. Incide de forma especial en el contexto global en que se encuadra el trabajo de los profesionales vinculados a las infraestructuras del transporte, que incluye aspectos diversos como la financiación, la contratación administrativa, la innovación tecnológica, o el encuadre internacional.

La asignatura se divide en dos partes netamente diferenciadas: carreteras y ferrocarriles. Ambos tipos de infraestructura cuenta con grandes similitudes, pero también con importantes diferencias que obligan a separar el tratamiento dado a cada una de ellas.

Esta asignatura sigue el planteamiento del ciclo de vida de las infraestructuras. Después de haber visto en detalle en el Grado el proyecto y la construcción, en esta asignatura se incide en el resto de la vida útil de la infraestructura: la planificación, previa a dichas fases, y la explotación posterior, haciendo especial hincapié, en el mantenimiento de las infraestructuras, aspecto clave para un correcto aprovechamiento de las mismas.

En la parte de carreteras se revisarán y ampliarán conceptos de la infraestructura y se profundizará en lo referente a la conservación y rehabilitación, teniendo en cuenta el marco normativo y los sistemas de financiación para la construcción y explotación de carreteras

En la parte de ferrocarriles, se revisarán los desarrollos ferroviarios desde los inicios del ferrocarril y la dimensión europea de las actuaciones e inversiones del ferrocarril de los últimos años. Se analizará la explotación de la infraestructura ferroviaria, tanto desde el punto de vista de la operación ferroviaria como el mantenimiento de la misma.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos:

- CON03. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- CON07 Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.
- Conocimientos específicos de la materia: conocer las tareas de explotación y el mantenimiento de infraestructuras

Competencias:

- CP12. Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

Habilidades:

- HAB01. Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas)
- HAB05. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- HAB08 Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
- Habilidades específicas de la materia: capacidad para realizar la planificación y financiación de diversas infraestructuras

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CP12. Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.	- Habilidad para planificación, gestión y explotación de infraestructuras terrestres (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos)

4. CONTENIDOS

La asignatura está dividida en dos bloques, cada uno de los cuales se desglosa en distintas unidades o temas.

Bloque I. Ferrocarriles

Unidad UA0 – Sector ferroviario
Unidad UA1 – Planificación y Financiación de Infraestructuras Ferroviarias
Unidad UA2 - Explotación de Infraestructuras Ferroviarias
Unidad UA3 – Mantenimiento de Infraestructuras Ferroviarias

Bloque II. Carreteras y Aeropuertos

Unidad UA4 – Planificación de carreteras
Unidad UA5 – Construcción y rehabilitación de carreteras
Unidad UA6 – Explotación de carreteras y aeropuertos

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Modalidad Virtual
- Clase magistral con mediación de la tecnología
- Metodologías activas
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller/laboratorio virtual
- Aprendizaje autónomo

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán, la presencialidad que requieren y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Clases virtuales síncronas	36
Estudio de casos	6
Resolución de problemas	10
Presentación oral síncrona	2
Elaboración de informes	10
Elaboración de proyectos	16
Actividades síncronas en talleres y/o laboratorios virtuales	12
Estudio de contenidos y documentación complementaria (Trabajo autónomo)	50
Foro virtual	6
Pruebas de evaluación presenciales	2
TOTAL	**150**

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

+Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de evaluación presenciales: **pruebas objetivas**	50%
Presentación oral, elaboración de proyectos: **trabajo grupal**	20%
Informes, resolución de problemas, evaluación del desempeño: **actividades de clase**	30%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

La evaluación se realizará considerando las calificaciones la prueba objetiva de conocimiento con dos partes diferenciadas (ferrocarriles y carreteras) al final de curso y una prueba intermedia opcional, actividades de evaluación continua **virtuales** y un trabajo grupal (desarrollo y presentación **virtual**). Las actividades de evaluación continua serán propuestas por el equipo docente a lo largo del curso. Las características del trabajo grupal se indicarán al comienzo del curso.

NPO: nota de la prueba objetiva (máximo 10 puntos)
NPO= max (NPO final, 0.5*NP1+ 0.5*NP2)
NP1: Prueba objetiva intermedia (primer parcial de la asignatura)
NP2: Prueba objetiva final (segundo parcial de la asignatura)
NPO final: Prueba objetiva final (incluye ambos parciales)
NTG: nota del trabajo grupal (máximo 10 puntos)
NEC: nota de actividades de evaluación continua (máximo 10 puntos)

La nota provisional de la asignatura vendrá dada por la siguiente fórmula.

Nota = 0,5 x **NPO** + 0,2 x **NTG** + 0,3 x **NEC**

y será la nota definitiva siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Condición 1: **NPO** ≥ 3
Condición 2: en la prueba objetiva habrá un bloque de carreteras y otro de ferrocarriles puntuándose cada uno de los mismos con un máximo de 5 puntos. La condición exigida es que en cada bloque se debe obtener al menos una nota de 1.5 / 5.
Condición 2: **NEC** ≥ 3
Condición 3: **NTG** ≥ 3

La asignatura se aprobará cuando Nota ≥ 5
En caso de no cumplirse alguna de las condiciones, entonces la nota será **NF** = mínimo {Nota, 4}, de modo que no se dará por superada la asignatura**.**

.

7.2. Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se tendrá en cuenta la nota **NTG** (nota del trabajo grupal obtenida durante el curso) y una nota de la prueba extraordinaria **NPE**. La parte correspondiente a informes, resolución de problemas y evaluación del desempeño se valorará en la misma prueba extraordinaria.
La nota final vendrá dada por la siguiente fórmula:

NF = 0,80 x **NPE** + 0,20 **NTG**

con las siguientes condiciones:

Condición 1: **NTG** ≥ 3. Si el alumno ha superado esta condición en el curso normal, no será necesario realizar ningún trabajo adicional. En caso contrario, deberá realizar y exponer un trabajo individual propuesto por los profesores y superar dicha calificación mínima

Condición 2. **NPE** ≥ 4,5 donde **NPE** (nota de la prueba extraordinaria): la prueba consistirá en dos bloques, uno de carreteras será una prueba de carreteras y otra de ferrocarriles, ambas con idéntica ponderación (5 puntos cada bloque) debiendo obtener al menos 1,5/5 en cada bloque.

Para la obtención de NPE se guardarán las notas por separado de los bloques de la prueba objetiva si se ha obtenido la calificación mínima exigida en los mismos, de modo que si un alumno obtiene por ejemplo 3/10 en un bloque puede decidir presentarse solo al otro bloque debiendo obtener una nota mayor o igual que 7/10.

La asignatura se aprobará cuando NF ≥ 5

En caso de no superarse la convocatoria extraordinaria, no se guardará ninguna parte para el curso siguiente, siendo necesario volver a realizar todas las actividades.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Fecha	Presencial / virtual	Actividades evaluables
Viernes 28 febrero	Virtual	
Viernes 7 marzo	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 21 marzo	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 28 marzo	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 11 abril	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 25 abril	Presencial	Prueba objetiva de conocimientos 25% Master Class Ferrocarriles / Aeropuertos
Viernes 16 mayo	Virtual	
Viernes 23 mayo	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 6 junio	Virtual	Actividades carreteras / ferrocarriles 5%
Viernes 13 junio	Virtual	Presentación de trabajos grupales 20%
Viernes 27 junio	Presencial	Prueba objetiva de conocimientos 25%

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

CARRETERAS

- *Ingeniería de Carreteras. Volumen I.* Ed. Mc Graw Hill. Varios autores.
- *Ingeniería de Carreteras. Volumen II*. Ed. Mc Graw Hill. Varios autores
- *Firmes y pavimentos de carreteras y otras infraestructuras*. Ed. Garceta. E. Recuenco
- *Pavement Analysis and Design*. Ed. Prentice Hall. Autor: Yang H. Huang
- *Modelling Flexible Pavement Response and Performance*. Ed. Polyteknisk Forlag. Per Ullidtz.

FERROCARRILES

- ADIF. *Normativa técnica.* Disponible en: http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf
- ESVELD, COENRAAD. *Modern Railway Track*. Ed. MRT-Productions. Zaltbommel, Holanda, 2001.
- LEBOEUF, Michel. *Grande Vitesse Ferroviaire.* Ed.Cherche Midi. 2014.
- LICHTBERGER, B. *Manuel de Vía. Infraestructura, superestructura, conservación, rentabilidad*. EurailPress. Hamburgo, 2007.
- LÓPEZ PITA, ANDRÉS. *Explotación de Líneas de Ferrocarril*. Ed. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 2008.
- LÓPEZ PITA, ANDRÉS. *Infraestructuras Ferroviarias*. Ed. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 2006.
- LÓPEZ PITA, ANDRÉS. *Líneas de ferrocarril de Alta Velocidad. Planificación, Construcción y Explotación*. Ed. Garceta. Madrid, 2014.
- MELIS MAYNAR, MANUEL y GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, FRANCISCO JAVIER. *Ferrocarriles Metropolitanos: Tranvías, Metros Ligeros y Metros Convencionales*. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 2004.
- PACH, JÖRN. *Railway Operation and Control*. Ed. VTD Rail Publishing, 2015.
- PROFILLIDIS, V.A. *Railway Management and Engineering*. Ed. Ashgate, 2014.
- ZAAYMAN, Leon. *The Basic Principles of Mechanised Track Maintenance*. Ed. PMC Media House. 2017.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:
orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.