

1. DATOS BÁSICOS

| | |
|----------------------------|--|
| Asignatura | Planificación, Gestión y Explotación de Infraestructuras I |
| Titulación | Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos |
| Escuela/ Facultad | Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño |
| Curso | Primero |
| ECTS | 5 ECTS |
| Carácter | Obligatorio |
| Idioma/s | Castellano |
| Modalidad | Presencial |
| Semestre | Segundo semestre |
| Curso académico | 2023/2024 |
| Docente coordinador | Iñigo Sanz-Llano |

2. PRESENTACIÓN

La asignatura Planificación, Gestión y Explotación de Infraestructuras I 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 aborda 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 de 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 analizarán la explotación de la infraestructura ferroviaria (tanto las operaciones como el mantenimiento de la misma), y la planificación de las mismas.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Competencias generales:

- CG01: Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
- CG02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CG12: Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

Competencias transversales:

- CT01: Capacidad para determinar eficazmente metas y prioridades definiendo las acciones, plazos, y recursos óptimos requeridos para alcanzar tales metas (planificación).
- CT02: capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, internacionales y multiculturales, y para integrarse en un mercado profesional global, aportando la mayor eficacia sobre la base de la cooperación, asumiendo su rol dentro del equipo, estableciendo buenas relaciones e intercambiando información (trabajo en equipo).
- CT04: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no sólo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).

Competencias específicas:

- CE12: capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Aprender a realizar tareas de explotación y el mantenimiento de infraestructuras.
- RA2: 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 |
|--|---|
| CB1, CB2, CG01, CG02, CG12, CT01, CT02, CT04, CE12 | RA1: Aprender a realizar tareas de explotación y el mantenimiento de infraestructuras RA2: Realizar la planificación y financiación de diversas infraestructuras |

4. CONTENIDOS

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

Bloque I. Carreteras y Aeropuertos

Unidad C1. Gestión y Explotación

- Tema 1. Conservación y rehabilitación de carreteras
- Tema 2. Explotación de túneles

Unidad C2. Planificación y Financiación

- Tema 1. Planificación técnica y normativa internacional
- Tema 2. Contratación
- Tema 3. Planificación económica de carreteras
- Tema 4. Concesiones

Bloque II. Ferrocarriles

Unidad F1 – Introducción

Unidad F2 – Planificación y Financiación de Infraestructuras Ferroviarias

Unidad F3 - Explotación de Infraestructuras Ferroviarias

Unidad F4 – Mantenimiento de Infraestructuras Ferroviarias

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- Clase magistral.
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

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 |
|--|-----------------|
| Lecciones magistrales | 30 |
| Debates y coloquios | 4 |
| Análisis de casos | 8 |
| Resolución de problemas | 20 |
| Exposiciones orales de trabajos | 3 |
| Tutorías | 8 |
| Trabajo autónomo | 25 |
| Investigaciones (científicas/de casos) y Proyectos | 25 |
| Pruebas presenciales de conocimiento | 2 |

| | |
|--------------|-----|
| TOTAL | 125 |
|--------------|-----|

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 presenciales de conocimiento | 50% |
| Exposiciones orales | 10% |
| Caso/problema | 15% |
| Trabajos y proyectos | 25% |

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 asignatura consta de dos bloques: carreteras y ferrocarriles. La evaluación se realizará considerando las calificaciones de dos pruebas objetivas (una de carreteras a mitad del curso y una de ferrocarriles al final del curso), las actividades de evaluación continua de ambos bloques y un trabajo grupal (de carreteras o de ferrocarriles). Estas calificaciones se denominarán del siguiente modo:

NPOC: nota de la prueba objetiva de carreteras (máximo 10 puntos)

NPOF: nota de la prueba objetiva de ferrocarriles (máximo 10 puntos)

NTG: nota del trabajo grupal (máximo 10 puntos)

NAC: nota de actividades de evaluación continua de carreteras (máximo 10 puntos)

NAF: nota de actividad de evaluación continua de ferrocarriles (máximo 10 puntos)

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

$$NP = 0,25 \times NPOC + 0,25 \times NPOF + 0,20 \times NTG + 0,15 \times NAC + 0,15 \times NAF,$$

siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Condición 1: $NPOC \geq 3,5$; $NPOF \geq 3,5$; $NPOC + NPOF \geq 10$

Condición 2: $NAC \geq 3$; $NAF \geq 3$

Condición 3: $NTG \geq 3$

En caso de no superar alguna de las condiciones la nota final será

$$NF = \text{mínimo } \{NP, 4\}, \text{ de modo que no se dará por superada la asignatura.}$$

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura. **La asignatura se aprobará cuando $NF \geq 5$**

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. No se tendrá en cuenta las actividades de evaluación continua

La nota final vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$NF = 0,80 \times NPE + 0,20 \text{ NTG}$$

con las siguientes condiciones:

Condición 1: $NTG \geq 3$ (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 1. $NPE \geq 5$ 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. En caso de que la calificación $NPOC \geq 3,5$ el alumno podrá decidir, antes de la fecha del examen, no realizar la prueba del bloque de carreteras, manteniendo dicha nota NPOC para la obtención de la nota NPE. Análogo para el caso $NPOF \geq 3,5$ y el bloque de ferrocarriles.

La asignatura se aprobará cuando $NF \geq 5$

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:

| Actividades evaluables | Fecha |
|---|--|
| Actividad 1. Carreteras. AC1. Ejercicio práctico de rehabilitación de firmes | Semana 4 |
| Actividad 2. Carreteras. AC2. Práctica de planificación económica de carreteras | Semana 8 |
| Actividad 3. Carreteras. Prueba objetiva de conocimientos | Semana 10 |
| Actividad 4. Ferrocarriles. AF1. Ejercicio de seguimiento de la asignatura. Planificación | Semana 14 |
| Actividad 5. Ferrocarriles. AF2. Ejercicio de seguimiento de la asignatura. Mantenimiento | Semana 18 |
| Actividad 6. Ferrocarriles. Prueba objetiva de conocimientos | Semana 20 |
| Actividad 7. Presentación trabajos grupales | Semana 9 (carreteras) Semana 19 (ferrocarriles) |

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.
- ZAAVMAN, 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.