



Guía docente

250235 - INFTRANSP - Infraestructuras del Transporte

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 7.5

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ADRIANA HAYDEE MARTINEZ REGUERO

Otros: ADRIANA BACHILLER SAÑA, CARLES CASAS ESPUGAS, EDUARDO FERNANDEZ DE VILLALTA FERRER-DALMAU, ADRIANA HAYDEE MARTINEZ REGUERO

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

3082. Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

3083. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

3091. Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

3092. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.



Genéricas:

3105. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería de la construcción con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.

3106. Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.

3107. Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar las alternativas para su resolución, escoger la alternativa óptima de acuerdo a un criterio justificado. Manejar aproximaciones. Plantear y aplicar métodos para validar la bondad de las soluciones. Tener una visión de sistema complejo y de las interacciones entre sus componentes.

3111. Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería de la construcción. Capacidad para cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la ingeniería de la construcción. Esto incluye la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito del itinerario, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistemática e integradora.

3112. Identificar las funciones de la ingeniería y los procesos involucrados en el ciclo de vida de una obra, proceso o servicio. Valorar la necesidad de la sistematización del proceso de diseño. Identificar e interpretar los pasos de un documento de especificación del proceso de diseño (PDS). Completar y mejorar documentos de especificación y planificación. Aplicar un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elaborar informes de progreso de un proceso de diseño. Manejar herramientas de soporte a la gestión de proyectos. Elaborar un informe final correspondiente a un proceso de diseño sencillo. Conocer los aspectos económicos básicos asociados al producto-procesoservicio que se está diseñando.

3113. Identificar las necesidades del usuario y elaborar una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Elaborar una especificación del proceso de diseño. Diseñar y seguir un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Conocer profundamente los pasos asociados a las fases de diseño, implementación y operación. Utilizar de forma coherente los conocimientos y herramientas adquiridos en las distintas materias en el proceso de diseño e implementación. Evaluar y proponer mejoras al diseño realizado. Evaluar la aplicación de la legislación, normativa en los ámbitos nacional, europeo e internacional

Transversales:

585. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 1: Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.

586. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 2: Tomar iniciativas que generen oportunidades, nuevos objetos o soluciones nuevas, con una visión de implementación de proceso y de mercado, y que implique y haga partícipes a los demás en proyectos que se deben desarrollar.

589. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.

594. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

584. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 5 horas a la semana de clases presenciales en un aula.

Se dedican a clases teóricas 3 horas en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, 1.5 hora en las que el profesorado presenta ejemplos y realiza ejercicios (promedio).

El resto de horas semanales se dedica a la evaluación.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para realizar el dimensionamiento, el proyecto y instalar elementos que componen las dotaciones viarias básicas. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

1. Capacidad para dimensionar un firme, en función del tráfico y otros condicionantes.
2. Capacidad para realizar un proyecto de trazado, tanto en planta como en alzado, de una infraestructura.
3. Capacidad para realizar un proyecto de infraestructura ferroviaria incluyendo aspectos de trazado y dimensionamiento de los elementos que componen la sección.

Conocimientos sobre trazado de carreteras, tanto en planta como en alzado, y coordinación entre ambos. Conocimientos sobre diseño de secciones transversales de carreteras. Conocimientos sobre tráfico. Movimientos de vehículos. Circulación y capacidad. Conocimientos de explanaciones incluyendo drenaje superficial y subterráneo. Conocimientos sobre diseño y dimensionamiento de firmes. Conocimientos sobre las características de una infraestructura ferroviaria. Rigididad y deformabilidad de la vía. Conocimientos sobre las características fundamentales de los vehículos ferroviarios. Conocimientos sobre trazado de líneas ferroviarias. Tráfico mixto y vehículos pendulares. Solicitaciones sobre la vía. Conocimientos sobre comportamiento mecánico de una vía frente a esfuerzos verticales. Incorporación de solicitudes transversales. Conocimientos sobre dimensionamiento de la infraestructura y superestructura de la vía. Conocimientos sobre alta velocidad. Capacidad en el análisis de la demanda de carreteras y ferrocarriles, las operaciones y los servicios de transporte con la ayuda de las TIC, su financiación y tarificación.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	7,5	4.00
Horas grupo grande	45,0	24.00
Horas grupo pequeño	15,0	8.00
Horas grupo mediano	15,0	8.00
Horas aprendizaje autónomo	105,0	56.00

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

0. Presentación

Descripción:

Objetivos, profesores, calendario, sistema de evaluación, bibliografía.

Objetivos específicos:

Presentación de la asignatura: objetivos, profesores, calendario, sistema de evaluación, bibliografía.

Dedicación:

4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



1. CAMINOS. Obras de tierra

Descripción:

Terraplenes. Desmontes. Explanada. Reconocimiento geológico y geotécnico. Características de los suelos. Ensayos de caracterización. Clasificación de suelos (PG-3, ASTM, AASHTO, otras).

Problemas de clasificación de suelos.

Factores que afectan al proceso de compactación: humedad, tipo y energía de compactación, tipo de suelo. Ensayo Proctor.

Medida de la humedad y la densidad in situ.

Problemas de compactación de suelos

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

2. Explanadas

Descripción:

Ensayo CBR. Ensayo de carga con placa. Formación de explanadas. Estabilización de suelos con cal y con cemento. Norma 6.1-IC "Secciones de Firme". Deflexiones.

Problemas de capacidad soporte y diseño de explanadas.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

3. Drenaje

Descripción:

Estudios hidrológicos. Período de retorno. Coeficiente de escorrentía. Intensidad de precipitación. Caudal de referencia. Estudios hidráulicos. Obras de drenaje transversal. Obras de drenaje superficial. Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial". Influencia del agua en el deterioro de los firmes. Diseño y cálculo del drenaje subterráneo.

Dedicación: 4h 48m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

4. Firmes

Descripción:

Descripción y funciones de los firmes de carreteras. Factores a considerar en el proyecto. Materiales básicos y unidades de obra. Tipos de firmes: flexibles, semirrígidos y rígidos. Arcenes. Características funcionales y estructurales. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Norma 6.1-IC "Secciones de firme". Problemas de dimensionamiento. Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



5. Unidades de obra

Descripción:

Unidades de obra. Materiales y ensayos.
Materiales y ensayos.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

6. La circulación

Descripción:

Variables del tráfico. Relaciones entre las variables del tráfico

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

7. Estudios de tráfico

Descripción:

Prognosis de tráfico. Estudios de tráfico "in situ"

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

8. Capacidad y niveles de servicio

Descripción:

Niveles de servicio en autopistas
Ejercicios

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h 36m



9. Introducción del trazado

Descripción:

- Administraciones gestoras de infraestructuras viarias.
- Codificación de las redes de carreteras.
- Contexto del trazado dentro del ámbito del sector.
- Normativas de trazado: contexto internacional.
- La Instrucción 3.1-IC: presentación y planteamiento.
 - * Trazado en planta.
 - * Trazado en alzado.
 - * Sección transversal.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

10. Trazado en planta

Descripción:

- * Alineaciones rectas.
 - * Curvas circulares.
 - * Curvas de transición
 - * Relación entre radios y peralte
-
- * Forma y parámetros característicos.
 - * Longitud mínima.
 - Alineaciones
 - Recta - Circular
 - Circular en C
 - Circulares en S
 - Clotoides de vértice

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

11. Trazado en alzado

Descripción:

- * Ejes de cálculo.
 - * Inclinación de rasantes.
 - * Rampas y pendientes
 - * La parábola.
- Parámetros mínimos de los acuerdos.

Acuerdo cóncavo.

Acuerdo convexo.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



12. Sección transversal

Descripción:

- * Número de carriles de la sección tipo.
- * Sección transversal en planta.
- Transición del peralte.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

13. FERROCARRILES

Descripción:

Las redes ferroviarias y las dificultades de explotación

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

14. FERROCARRILES. Vía y material

Descripción:

Principales características de una vía

Tipología del material ferroviario

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

15. Circulación en curva y aumento de velocidad

Descripción:

Aceleración sin compensar e insuficiencia de peralte. Curvas de transición.

Aceleración sin compensar e insuficiencia de peralte. Curvas de transición.

Sistemas para incrementar la velocidad de circulación

Dedicación: 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

16. Calidad geométrica

Descripción:

Parámetros que definen la calidad geométrica de una vía. Criterios UIC.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m



17. Esfuerzos verticales y diseño de vía

Descripción:

Evaluación de los esfuerzos verticales ejercidos por los vehículos.
Análisis mecánico del comportamiento de una vía frente a esfuerzos verticales.
Diseño de los componentes de la vía.
Diseño de los componentes de la vía.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 7h

18. Aparatos de vía

Descripción:

Ecuación de ripado de una vía. Descarrilamiento de un vehículo.
Ecuación de ripado de una vía. Descarrilamiento de un vehículo.

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

19. Aparatos de vía

Descripción:

Aparatos de vía.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

20. Puentes y túneles

Descripción:

Puentes y túneles.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

Control

Dedicación: 26h 24m

Grupo pequeño/Laboratorio: 11h
Aprendizaje autónomo: 15h 24m



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

A efectos de evaluación, la asignatura consta de dos partes: Caminos (C) y Ferrocarriles (FC). Cada parte se evaluará a través de exámenes parciales y actividades dirigidas.

La nota de la asignatura será la media aritmética ponderada de la nota de cada una de estas dos partes:

$$\text{Nota de la asignatura} = \frac{2}{3} \text{ Nota C} + \frac{1}{3} \text{ Nota FC}$$

Para aprobar, la Nota de la asignatura deberá ser igual o superior a 5,0.

La nota de cada parte se obtendrá como se describe a continuación:

En el caso de Caminos (C) habrá 2 exámenes parciales y unas actividades evaluables a realizar durante el curso. La nota de C se obtendrá ponderando las notas de los exámenes parciales en un 80% y las actividades evaluables en un 20%:

$$\text{Nota C} = 0,80 \text{ Exámenes parciales} + 0,20 \text{ actividades evaluables}$$

En el caso de Ferrocarriles (FC), también se realizarán uno o dos exámenes parciales (en función de la distribución de clases durante el curso) y se llevarán a cabo actividades evaluables. La nota de FC se obtendrá ponderando las notas de los exámenes parciales en un 80% y las actividades evaluables en un 20%:

$$\text{Nota FC} = 0,80 \text{ Exámenes de control} + 0,20 \text{ actividades evaluables}$$

Además, una vez finalizada la docencia del curso, se realizará un examen de re-evaluación al que tendrán derecho los alumnos que, habiendo obtenido una nota numérica de la asignatura, ésta no sea igual o superior a 5,0.

Una vez efectuado el examen de re-evaluación se considerará que la nota de la parte será la mayor de las dos obtenidas, por curso y en la re-evaluación.

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0) y será la obtenida únicamente en dicho examen. La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kraemer, C.; Pardillo, J.M.; Rocci, A.; Romana, M.; Sánchez, V.; Del Val, M.A. Ingeniería de carreteras: vol. I. 2a ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2009. ISBN 978-84-481-6110-1.
- Kraemer, C.; Pardillo, J.M.; Rocci, A.; Romana, M.; Sánchez, V.; Del Val, M.A. Ingeniería de carreteras: vol. II. Madrid: Mc Graw Hill, 2003. ISBN 84-481-3998-4.
- Ministerio de Fomento. Secciones de firme: instrucción de carreteras Norma 6.1 IC. Madrid: Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras, 2004. ISBN 84-498-0694-1.
- Transportation Research Board. Highway capacity manual 2010. Washington, DC: Transportation Research Board of the National Academies, 2010. ISBN 9780309160773.
- Oliveros Rives, F.; López Pita, A.; Mejía Puente, M. Tratado de ferrocarriles: v. I. Madrid: Rueda, 1977. ISBN 84-7207-005-0.
- Instrucción 5.2-IC: drenaje superficial. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), 1990. ISBN 84-7433-653-8.
- Ministerio de Fomento. Trazado: instrucción de carreteras: Norma 3.1-IC. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones, 2003. ISBN 978-84-498-0663-6.
- Almazán Cruzado, D. Firmes y pavimentos : problemas resueltos. Madrid: García Maroto, 2015. ISBN 978-84-15793-86-1.
- Recuenco Aguado, E. Firmes y pavimentos : de carreteras y otras infraestructuras. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2014. ISBN 978-84-1545-283-6.
- López Pita, Andrés. Infraestructuras ferroviarias [en línea]. Barcelona: CENIT, Universitat Politècnica de Catalunya : Edicions UPC, 2006 [Consulta: 09/03/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36850>. ISBN 9788483018774.

Complementaria:

- Yoder, E.J.; Witczak, M.W. Principles of pavement design. New York, [NY] [etc.]: John Wiley & Sons., 1975. ISBN 0471977802.
- Huang, Y.H. Pavement analysis and design. 2nd ed. Prentice Hall, 2012. ISBN 9780132726108.