



ugr | Universidad
de Granada



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
ÁREA DE INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURA DE LOS TRANSPORTES

***GUÍA DOCENTE
DE LA ASIGNATURA:***

FERROCARRILES

**E.T.S INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
4º CURSO**

CURSO ACADÉMICO 2009-2010

PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA:	Ferrocarriles (42)		
TITULACIÓN:	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Plan Estudios BOE nº54 de 4/3/02)		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería e infraestructura de los transportes		
CARGA DOCENTE:	6 créditos	Teoría:	3 créditos
		Práctica:	3 créditos
CURSO:	4º		
CUATRIMESTRE:	<input checked="" type="checkbox"/> Primer cuatrimestre <input type="checkbox"/> Segundo cuatrimestre <input type="checkbox"/> Anual		
TIPO:	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Libre configuración		
PRERREQUISITOS:	-		
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	Francisco Javier Calvo Poyo		
PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:	José Lorente Gutiérrez		

PRESENTACIÓN:

Durante los últimos años, el transporte ferroviario en España y en la Unión Europea está experimentando importantes cambios de cara a satisfacer lo que la sociedad le demanda. Este nuevo renacer del ferrocarril se debe a diversas razones, entre las que cabría citar su configuración como alternativa al transporte por carretera (muy costoso económica y socialmente) y el éxito de determinados servicios ferroviarios (principalmente cercanías y alta velocidad). Para consolidar este renacimiento se están realizando grandes esfuerzos en investigación, inversión en infraestructuras y material móvil, adecuación del marco legal, etc. Esta situación actual ofrece un campo de trabajo excepcional a los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

OBJETIVOS:

El programa de la asignatura de Ferrocarriles pretende que los alumnos adquieran unos conocimientos básicos de todos los aspectos relacionados con el ferrocarril (desde su gestación y construcción hasta su explotación comercial). Para abarcar tal amplitud de conocimientos, el contenido de la asignatura se divide en dos grandes bloques: por un lado la construcción de la infraestructura ferroviaria, y por otro, su explotación técnica y funcionamiento.

Así pues, se pretende que el alumno conozca y sepa manejar las bases teóricas para el diseño de la vía ferroviaria, así como las características y comportamiento de los elementos que la integran. El conocimiento teórico se complementa con la elaboración de aplicaciones prácticas de trazado y dimensionamiento de la vía.

Por otro lado, se pone en conocimiento de los alumnos el funcionamiento de todos los subsistemas que integran la infraestructura ferroviaria: electrificación, control de tráfico, tracción, etc. Esta parte de la asignatura se complementa con prácticas sobre tracción, y diseño de estaciones y redes ferroviarias.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

Por último, se abordan temas de actualidad, como la situación de este servicio de transporte en España, alta velocidad, el ferrocarril en Europa y las consecuencias de los planes de infraestructuras en la red ferroviaria española.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Examen final: 95 % (Teoría tipo test 30%; problemas 70%)
Prácticas: 5%

PROGRAMA RESUMIDO:

Bloque primero: Diseño y construcción de la vía

I. Introducción

1. Descripción general del ferrocarril.
2. Historia del ferrocarril en España.

II. El trazado de la vía

2. Trazado en planta.
3. Trazado en alzado.
4. Valores de los parámetros de trazado.

III. La vía ferroviaria

1. Características de la vía.
2. La vía convencional.
3. La vía en placa.
4. Comparación vía convencional / vía en placa.
5. Interacción entre la vía y el vehículo.
6. El ancho de vía.

IV. El carril

1. Funciones.
2. Material.
3. Forma.
4. Peso.
5. Comportamiento.
6. Defectos y roturas.
7. Duración.

V. Traviesas

1. Funciones.
2. Tipos de traviesas y sujeciones.
3. Traviesas de madera.
4. Traviesas metálicas.
5. Traviesas de hormigón.

VI. La continuidad de la vía

1. La vía con juntas.
2. La vía sin juntas.

VII. Las capas de asiento

1. La plataforma.
2. Las capas de asiento.
3. El balasto.
4. El subbalasto.
5. Cálculo de los espesores de las capas de asiento.
6. Dimensiones de la banqueta de balasto.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

VIII. Comportamiento mecánico de la vía.

1. Tipos de esfuerzos y caracterización de la vía.
2. Cálculo vertical de la vía.
3. Cálculo vertical de las capas de asiento.
4. Cálculo transversal de la vía.
5. Cálculo longitudinal.

Bloque segundo: funcionamiento y explotación del sistema ferroviario

I. Aparatos de vía

1. Principales aparatos de vía
2. Partes de un desvío
3. Accionamiento
4. Dispositivos de seguridad
5. Caracterización de los desvíos
6. Velocidad de paso por los desvíos
7. Principales magnitudes de un desvío
8. Discontinuidades en los desvíos
9. Desvíos de alta velocidad
10. Otros aparatos de vía

II. Control del tráfico ferroviario

1. Funciones
2. Características
3. Sistemas de control de tráfico
4. Control de tráfico en las líneas de alta velocidad

III. Material móvil

1. Trenes convencionales y automotores
2. Características generales del material móvil
3. Partes del material móvil ferroviario
4. Tipos de material móvil remolcado

IV. La tracción ferroviaria

1. Definición
2. Elección del sistema de tracción
3. La tracción vapor
4. La tracción eléctrica
5. La tracción diesel

V. Servicios de transporte ferroviario en España

1. Servicios de viajeros
2. Servicios de transporte de mercancías

VI. El ferrocarril en España: presente y futuro

1. ¿qué es la alta velocidad?
2. Interoperabilidad: la meta ferroviaria de la Unión Europea
3. Los planes de infraestructuras
4. La ley del sector ferroviario

PRÁCTICAS

Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.

Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.

Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capa de forma y plataforma.

Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, capacidad de frenado, etc.

Diseño de estaciones y redes ferroviarias según demandas de tráfico, redes existentes y condicionantes del entorno.

Diseño del programa de explotación de una línea en función de las características de la red ferroviaria y tráfico (grafiado).

PROGRAMA DETALLADO: (contenidos y distribución en créditos de la carga lectiva)

Bloque primero: Diseño y construcción de la vía

I. Introducción

1. Descripción general del ferrocarril.
2. Historia del ferrocarril en España.

II. El trazado de la vía

2. Trazado en planta.
3. Trazado en alzado.
4. Valores de los parámetros de trazado.

III. La vía ferroviaria

1. Características de la vía.
2. La vía convencional.
3. La vía en placa.
4. Comparación vía convencional / vía en placa.
5. Interacción entre la vía y el vehículo.
6. El ancho de vía.

IV. El carril

1. Funciones.
2. Material.
3. Forma.
4. Peso.
5. Comportamiento.
6. Defectos y roturas.
7. Duración.

V. Traviesas

1. Funciones.
 2. Tipos de traviesas y sujeciones.
 3. Traviesas de madera.
 4. Traviesas metálicas.
 5. Traviesas de hormigón.
-



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

VI. La continuidad de la vía

1. La vía con juntas.
2. La vía sin juntas.

VII. Las capas de asiento

1. La plataforma.
2. Las capas de asiento.
3. El balasto.
4. El subbalasto.
5. Cálculo de los espesores de las capas de asiento.
6. Dimensiones de la banqueta de balasto.

VIII. Comportamiento mecánico de la vía.

1. Tipos de esfuerzos y caracterización de la vía.
2. Cálculo vertical de la vía.
3. Cálculo vertical de las capas de asiento.
4. Cálculo transversal de la vía.
5. Cálculo longitudinal.

Bloque segundo: funcionamiento y explotación del sistema ferroviario

I. Aparatos de vía

1. Principales aparatos de vía
2. Partes de un desvío
3. Accionamiento
4. Dispositivos de seguridad
5. Caracterización de los desvíos
6. Velocidad de paso por los desvíos
7. Principales magnitudes de un desvío
8. Discontinuidades en los desvíos
9. Desvíos de alta velocidad
10. Otros aparatos de vía

II. Control del tráfico ferroviario

1. Funciones
2. Características
3. Sistemas de control de tráfico
4. Control de tráfico en las líneas de alta velocidad

III. Material móvil

1. Trenes convencionales y automotores
2. Características generales del material móvil
3. Partes del material móvil ferroviario
4. Tipos de material móvil remolcado

IV. La tracción ferroviaria

1. Definición
2. Elección del sistema de tracción
3. La tracción vapor
4. La tracción eléctrica
5. La tracción diesel

V. Servicios de transporte ferroviario en España

1. Servicios de viajeros
 2. Servicios de transporte de mercancías
-



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

VI. El ferrocarril en España: presente y futuro

1. ¿qué es la alta velocidad?
2. Interoperabilidad: la meta ferroviaria de la Unión Europea
3. Los planes de infraestructuras
4. La ley del sector ferroviario

PRÁCTICAS

Prácticas de trazado: partiendo de mapas reales, y teniendo en cuenta los condicionantes orográficos, de composición del terreno y ocupación del suelo, diseño del trazado de una línea ferroviaria (en planta y en alzado), según los parámetros recogidos en normas y en la práctica actual.

Dimensionamiento de la vía en función del tráfico y las características de los materiales (componentes de la vía y terreno) según las normas y práctica habitual.

Análisis del comportamiento mecánico (tensiones y deformaciones) de la vía según las acciones producidas por el tráfico ferroviario. Aplicación de este análisis al dimensionamiento de vía, capa de forma y plataforma.

Explotación de líneas ferroviarias en función de su trazado, tráfico a realizar y posibilidades del material móvil disponible, incluyendo dimensionado de trenes, velocidad, capacidad de carga, capacidad de frenado, etc.

Diseño de estaciones y redes ferroviarias según demandas de tráfico, redes existentes y condicionantes del entorno.

Diseño del programa de explotación de una línea en función de las características de la red ferroviaria y tráfico (grafado).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Calvo, F. J., Jurado, R., Lorente, J. y de Oña, J. (2005) DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA FERROVIARIA. Primera edición. Grupo Editorial Universitario, Granada.
2. Calvo, F. J., Lorente, J. y de Oña, J. (2006) FUNCIONAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario, Granada.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. ADIF (2005). Declaración sobre la red (Network Statement). <http://www.adif.es>
 2. Calvo, F. J. (2003). La interoperabilidad como herramienta de optimización de la red de alta velocidad española. Madrid: Gestor de Infraestructuras Ferroviarias - Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
 3. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Apuntes de Clase de la Asignatura de Ferrocarriles. Curso 1999-2000. (paper).
 4. CURSO DE FERROCARRILES Cuadernos I, II, III, IV y V. Manuel Losada. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid
 5. GARCÍA, J-M. (1999). Ferrocarriles. Apuntes de Clase. Cátedra de Ferrocarriles de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria. (paper)
 6. García, J-M. y Rodríguez, M. (1995). Desvíos ferroviarios. Santander: Ingeniería Cántabra, S.A.
 7. GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) (2003). Sistema de aseguramiento de la calidad. Pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos de plataforma.
 8. LORENTE, J. (2004). Apuntes de Ferrocarriles. Granada: E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. (paper).
 9. LOZANO, P. (2004). El libro del tren. Madrid: OBERON Grupo Anaya, S.A.
 10. RENFE (2004). Datos estadísticos 2001-2002-2003. www.renfe.es
 11. RENFE. UN Mantenimiento de Infraestructura. Normas N.R.V.
-



ugr

Universidad
de Granada

PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

OTROS RECURSOS: *(páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)*
