




E.T.S. de Ingeniería de  
Caminos, Canales y Puertos y  
de Ingeniería de Minas  
Universidad Politécnica  
de Cartagena



## Guía docente de la asignatura: Ferrocarriles



**Titulación: Grado en Ingeniería Civil**

CSV:	P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU		Fecha:	16/01/2019 13:30:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU		Página:	1/14	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Ferrocarriles (Railways)				
<b>Materia*</b>	Infraestructura del Transporte				
<b>Módulo*</b>	Formación específica				
<b>Código</b>	516103004				
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Civil				
<b>Plan de estudios</b>	2010				
<b>Centro</b>	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	1º	<b>Curso</b>	3º
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Pilar Jiménez Gómez		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Civil		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería e Infraestructura de los Transportes		
<b>Ubicación del despacho</b>	Anexo ETSINO. Primera planta. Despacho A.1.14		
<b>Teléfono</b>	868071276	<b>Fax</b>	968338805
<b>Correo electrónico</b>	pilar.jimenez@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	www.upct.es/~dic		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Lunes y miércoles de 9.00 a 11.00. Con posibilidad de horario flexible siempre y cuando se contacte previamente con el profesor.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Anexo ETSINO. Primera planta. Despacho A.1.14		

<b>Titulación</b>	Doctora Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la UCLM
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2012
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	1
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Movilidad urbana sostenible. Trazado de carreteras y ferrocarriles. Modelización de redes de tráfico. Intermodalidad. Efectos territoriales de las infraestructuras del transporte
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	1
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Participación en una docena de proyectos y/o convenios con empresas privadas en temas de transporte y movilidad sostenible
<b>Otros temas de interés</b>	Capacidad terminales portuarias. Logística

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Ferrocarriles tiene como objetivo fundamental dotar a los alumnos de los conocimientos necesarios sobre los factores que intervienen en la planificación, diseño y construcción de líneas ferroviarias y sus diferentes elementos constitutivos. Así mismo, se dota al alumno de otros conocimientos relacionados con éstas infraestructuras como su mantenimiento, control e instalaciones.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura de Ferrocarriles dota al futuro egresado de los conocimientos fundamentales para desarrollar su actividad profesional dentro del campo del diseño, construcción y mantenimiento de líneas de ferrocarril. Se incluyen dentro del mismo tanto la realización de tareas propias de la Consultoría de Ingeniería Civil (redacción de proyectos/estudios relacionados con los ferrocarriles, dirección y control de obra, asesoramiento) como de las Empresas Contratistas del sector (responsables de obra, explotación y mantenimiento, etc.).

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura supone el primer contacto que los alumnos tienen con todo el ámbito relacionado con los ferrocarriles en el grado. Relacionada de forma complementaria con la asignatura de Caminos y Aeropuertos da al alumno una visión global de las infraestructuras de transporte lineales.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

El plan de estudios no recoge incompatibilidades.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable tener conocimientos de Topografía, Geología aplicada, Geotecnia, Procedimientos de construcción, Mecánica y Tecnología Eléctrica.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

El Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios (artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT).

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.  
Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimientos para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil (EC5).

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 2)

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- 1.- Enumerar y explicar los conceptos básicos y la terminología empleada en el diseño de líneas ferroviarias.
- 2.- Aplicar los diferentes conceptos que comprenden la infraestructura y superestructura de las vías ferroviarias así como el denominado material móvil.
- 3.- Proponer un proyecto de diseño de vía ferroviaria con parte de sus instalaciones auxiliares.
- 4.- Distinguir entre las actividades de mantenimiento y explotación de líneas ferroviarias y elegir la más adecuada a cada caso práctico.
- 5.- Ante una determinada situación, académica o profesional, analizar y valorar posibles soluciones, eligiendo la que considere más adecuada y argumentando su elección.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

El transporte ferroviario. La vía y sus elementos. Trazado ferroviario. Mecánica de la vía; construcción y conservación. Material móvil. Instalaciones ferroviarias: terminales, obras accesorias, instalaciones de señalización, seguridad y explotación. Gestión técnica de ferrocarriles. Ferrocarriles urbanos. Ferrocarriles de alta velocidad.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### **BLOQUE I. SECCIÓN TRANSVERSAL FERROVIARIA**

TEMA I.1. INTRODUCCIÓN

TEMA I.2. EL MATERIAL MOVIL

TEMA I.3. LA VIA FERROVIARIA

TEMA I.3.1 El carril

TEMA I.3.2 La continuidad de vía

TEMA I.3.3. La traviesa

TEMA I.3.4 Las sujeciones

TEMA I.3.5 El balasto. Capas de asiento

TEMA I.3.6 La vía en placa

TEMA I.4. LOS APARATOS DE VÍA

TEMA I.5. INTERACCIÓN RUEDA - CARRIL

#### **BLOQUE II. GEOMETRÍA DE LA VÍA. TRAZADO**

TEMA II.1. TRAZADO

Introducción

Trazado en planta:

Curvas circulares

Curvas de transición

Rectas

Trazado en alzado:

Rampas y pendientes

Acuerdos verticales

#### **BLOQUE III. COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LA VÍA**

TEMA III.1. INTRODUCCIÓN

TEMA III.2. COMPORTAMIENTO VERTICAL

TEMA III.3. COMPORTAMIENTO TRANSVERSAL

TEMA III.4. COMPORTAMIENTO LONGITUDINAL

#### **BLOQUE IV: CALIDAD Y MANTENIMIENTO**

TEMA IV.1. MAQUINARIA DE VÍA

TEMA IV.2. CALIDAD Y MANTENIMIENTO

TEMA IV.3. MONTAJE Y RENOVACIÓN DE VÍA SOBRE BALASTO

TEMA IV.4. MONTAJE VÍA EN PLACA

## **BLOQUE V. INSTALACIONES**

TEMA V.1. ELECTRIFICACIÓN

TEMA V.2. SEÑALIZACIÓN

TEMA V.3. EXPLOTACIÓN

### **5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)**

**Práctica 1 (P1).**- Resolución de ejercicios relacionados con el Bloque I

**Práctica 2 (P2).**- Resolución de ejercicios relacionados con el Bloque II

**Práctica 3 (P3).**- Elaboración, reflexión y exposición en clase de un trabajo sobre temas de actualidad ferroviaria en base a lo aprendido durante el curso

**Práctica 4 (P4).**- Análisis crítico de noticias relacionadas con el ámbito del transporte y discusión sobre la misma en los foros habilitados.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional. En las prácticas P1 y P2 los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes.

En la práctica P3 se valora la expresión escrita, oral y la capacidad de diálogo y participación en una mesa redonda o debate entre los estudiantes.

La práctica P4 se desarrollará a lo largo del cuatrimestre a través del Aula Virtual y sus herramientas, junto con comentarios en clase.

## **Prevención de riesgos**

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### I. RAIL CROSS SECTION

#### I.1. INTRODUCTION

#### I.2. ROLLING STOCK

#### I.3. RAILWAY TRACK

##### I.3.1 Rail

##### I.3.2 Rail joints and welds

##### I.3.3.Sleeper

##### I.3.4 Fastening systems

##### I.3.5 Ballasted track. Ballast bed

##### I.3.6 Slab track

#### I.4. RAILWAY CROSSINGS

#### I.5. WHEEL-RAIL INTERFACE

### II. GEOMETRY OF A RAILWAY LINE

#### II.1. RAILWAY ROUTE

##### Introduction

##### Plan alignment:

##### Curves

##### Transition curves

##### Straight lines

##### Elevation alignment:

##### Gradients

##### Vertical transition curves

### III. STATIC TRACK DESIGN

#### III.1. INTRODUCTION

#### III.2. VERTICAL FORCES

#### III.3. LATERAL FORCES

#### III.4. LONGITUDINAL FORCES

### IV: TRACK MAINTENANCE AND RENEWAL

#### IV.1. TRACK MACHINERY

#### IV.2. MAINTENANCE AND QUALITY TRACK

#### IV.3. ASSEMBLY AND RENEWAL OF BALLASTED TRACK

#### IV.4. ASSEMBLY OF SLAB TRACK

### V. INSTALLATIONS

#### V.1. ELECTRIFICATION

#### V.2. SIGNALISATION

#### V.3. RAILWAY OPERATION



## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

### Unidad didáctica 1.- Sección transversal ferroviaria

En esta unidad se explican en detalle cada uno de los elementos que forman parte de la sección transversal ferroviaria, así como las bases del funcionamiento conjunto de todos estos elementos. También se describen los tipos de material móvil que circulan por la vía.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar los conceptos básicos y la terminología empleada en el diseño de líneas ferroviarias.
- Presentar el material móvil que circula por las vías ferroviarias.
- Dar a conocer todos los elementos que forman parte de la infraestructura y superestructura de las vías ferroviarias.
- Explicar el funcionamiento conjunto de todos los elementos definidos anteriormente, como se relacionan entre sí con el objetivo de conseguir una circulación eficiente y segura.

### Unidad didáctica 2.- Geometría de la vía

Se explican los conceptos necesarios para que el alumno pueda diseñar el trazado en planta y alzado de una línea ferroviaria. Se indican las limitaciones de los elementos que forman parte (curvas, acuerdos horizontales y verticales, rectas, pendientes, etc.) para poder cumplir las normas recomendadas por Adif y que el trazado proyectado sea viable.

Por tanto, los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar los conceptos relacionados con el trazado en planta y alzado de una línea ferroviaria.
- Enseñar el diseño y proyecto del trazado de una línea ferroviaria.

### Unidad didáctica 3.- Comportamiento mecánico de la vía

En esta unidad se profundiza en la relación física que tienen entre sí todos los elementos que forman parte de la superestructura de la vía ferroviaria. Esto permite conocer cómo influyen en el sistema las circulaciones ferroviarias y cómo se transmiten los esfuerzos que recibe la vía por la circulación del material móvil al terreno. Los esfuerzos se estudian en detalle en las tres direcciones en las que aparecen dichos esfuerzos y cargas: vertical, transversal y longitudinal. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar el comportamiento conjunto de los elementos de la superestructura frente a esfuerzos y cargas verticales, como influyen en la circulación de trenes y la transmisión de los mismos al terreno.
- Explicar el comportamiento conjunto de los elementos de la superestructura frente a esfuerzos y cargas transversales, como influyen en la circulación de trenes y la transmisión de los mismos al terreno.
- Explicar el comportamiento conjunto de los elementos de la superestructura frente a esfuerzos y cargas longitudinales, como influyen en la circulación de trenes y la transmisión de los mismos al terreno.

### Unidad didáctica 4.- Calidad y mantenimiento

Se explican todas las técnicas de mantenimiento que se han ido aplicando al mantenimiento de la vía ferroviaria, y en detalle las técnicas utilizadas en la actualidad, para mantener la calidad de la vía y por tanto la circulación adecuada de los trenes. También se exponen el proceso constructivo de la vía sobre balasto y en placa, junto con la renovación de la vía sobre balasto. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Entender las distintas técnicas de mantenimiento aplicadas para mantener la

calidad de la vía ferroviaria.

- Conocer el proceso constructivo y de renovación de la vía sobre balasto.
- Conocer el proceso constructivo de la vía en placa.

### Unidad didáctica 5.- Instalaciones

En la última unidad se describen parte de los sistemas complementarios necesarios para el funcionamiento correcto y eficiente de las líneas ferroviarias. Entre ellos, la electrificación, entender cómo funciona la alimentación de trenes; la señalización, mostrando las diferencias y similitudes con la carretera y profundizando, sobre todo, en los elementos y sistemas específicos ferroviarios como cantones y enclavamientos. Por último, se enumeran las bases del complejo mundo de la explotación ferroviaria cuyo objetivo es conseguir una circulación eficiente de trenes y sacar el máximo rendimiento a las circulaciones ferroviarias. Por tanto, los objetivos de esta unidad son:

- Conocer el sistema de electrificación ferroviario y sus elementos.
- Conocer las señales ferroviarias, su funcionamiento y los sistemas de bloqueos, cantones y enclavamientos.
- Conocer las bases de la explotación ferroviaria.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clases expositivas desarrollando las lecciones que componen el temario. Resolución de las dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	50
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	70
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y casos prácticos de las diferentes lecciones. En ocasiones se plantearán problemas y se dejará un tiempo al alumno para que lo resuelva, comentando posteriormente el mismo y resolviendo las dudas que éste tuviera. Se propondrán problemas y casos prácticos similares.	<u>Presencial</u> : Clases prácticas con resolución de problemas. Planteamiento de dudas.	4
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios propuestos por el profesor de forma individual.	4
Actividades de evaluación formativa	Se hace una prueba tipo test tras completar cada bloque de contenidos. Se puede realizar en clase y se corrige a continuación o a través del Aula Virtual. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>Presencial</u> : Realización del test y puesta en común de las dudas y cuestiones planteadas.	4
Trabajo en grupo	Realización de un trabajo en grupo sobre un tema relacionado con la asignatura y propuesto por el profesor.	<u>Presencial</u> : Exposición de los resultados de cada trabajo y puesta en común con los compañeros de clase	12
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo	20
Seminarios	Se realizará un seminario impartido por un profesional de renombre o una visita técnica a una obra singular.	<u>Presencial</u> : Asistencia a los seminarios	4
Tutorías	Resolución de dudas y cuestiones sobre los temas de teoría y los problemas planteados y/o resueltos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	2

<b>Exámenes</b>	Evaluación escrita (dos parciales)	<u>Presencial:</u> Asistencia a los parciales	<b>8</b>
			<b>180</b>

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5					
Clase de teoría	X	X	X	X	X					
Clase de problemas		X	X	X	X					
Actividades de evaluación formativa	X	X		X						
Trabajo en grupo					X					
Seminarios			X	X	X					
Tutorías Y Exámenes	X	X	X	X	X					

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parciales y final)	X		Preguntas tipo test de concepto y definiciones. Preguntas cortas de desarrollo	45%	1 a 5
Pruebas escritas ejercicios (parciales y final)	X		Ejercicios prácticos sobre casos similares a los estudiados en los ejercicios de clase	45%	2,3,4,5
Ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor (P1) (P2)		X	Resolución de ejercicios en clase	-	2,3,4,5
Trabajo en grupo (P3)	X	X	Trabajo obligatorio a desarrollar durante todo el curso. Se evalúa la parte escrita, la presentación del trabajo antes sus compañeros y la capacidad de resolver las dudas y/o críticas recibidas por los demás estudiantes	10%	5
Análisis crítico noticias (P4)		X	Requerimientos mínimos para superar esta actividad es la puesta en común de una noticia en el foro más tres comentarios críticos validados en expresión y concepto de otras noticias	-	2,5
Evaluación formativa		X	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de la prueba de un compañero. Evalúan la evolución del aprendizaje	-	1,2,4

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.


## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Las pruebas tipo test que se realizan en clase, así como la presentación de problemas propuestos, permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

La exposición oral del trabajo es otro mecanismo para detectar los conceptos que más cuesta entender y comprobar si los estudiantes tienen una visión global de la asignatura. Esta práctica se apoya con la práctica de análisis y discusión de noticias relacionadas con el ámbito del ferrocarril.

El análisis crítico de noticias ayuda a unir y tener visión global de todos los conceptos aprendidos y a que el alumno se dé cuenta de su capacidad de comprensión de noticias técnicas y su capacidad de análisis de las mismas.

En el caso de que un alumno suspenda la asignatura y debe cursarla al siguiente año (segunda matrícula), se informa que la práctica P3 solo se consideraran y se mantendrá la nota del curso anterior durante el segundo curso matriculado, no más. Por tanto, en el caso de que el alumno debe optar a tercera matrícula deberá volver a repetir la práctica P3 para contabilizar estas notas en la evaluación final.

CSV:	P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU	Fecha:	16/01/2019 13:30:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU	Página:	12/14	

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Infraestructuras Ferroviarias. Andrés López Pita. Universidad Politécnica de Cataluña. 2006
- Ferrocarriles. Apuntes de clase edición 2009-2010. José Manuel García Díaz de Villegas. Universidad de Cantabria. 2009
- Ferrocarriles metropolitanos: tranvías, metros ligeros y metros convencionales. Manuel Melys Mainar. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2008

Enlace a la bibliografía básica recomendada de la asignatura existente en el servicio de documentación de la UPCT:

<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=85tlknqWJm/SALA1/199580020/28/2779/X>

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Curso de ferrocarriles. Tomos I y 7. Univ. Politécnica de Cataluña. 1985
- Apuntes de clase ferrocarriles. Universidad Politécnica de Valencia. Ricardo Insa Franco y Jaime Pallarol Simón. 2010
- Ingeniería Ferroviaria. Francisco Javier González Fernández. 2006. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Explotación de líneas de ferrocarril. Andrés López Pita. Universidad Politécnica de Cataluña. 2008.
- Tecnología e Ingeniería Ferroviaria. Juan Antonio Villaronte Fernández-Villa. Edit. Delta Publicaciones. 2010.
- Desvíos ferroviarios. José Manuel García Díaz de Villegas y Miguel Rodríguez Bugarín. INCAN Santander. 1995.

Disponibles en el Servicio de Documentación de la UPCT:

<http://www.bib.upct.es/>

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

#### NORMATIVA


- Dirección General de Desarrollo de la Infraestructura del ADIF:
  - Normas N.R.V. (Normas de Vía)
  - Especificaciones Técnicas de Vía
  - Pliego de condiciones de Vía (PRV)
  - Normas y Especificaciones Técnicas de Electrificación
  - Normas de Instalaciones de Seguridad y Señalización
  - Normas y Especificaciones Técnicas de Comunicaciones
- Ley 39/03, de 17 de Noviembre, del Sector Ferroviario.
- Reglamento del Sector Ferroviario.
- Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General.
- Real Decreto 355/06, de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

Real Decreto 354/06, de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.

#### RECURSOS EN RED

[www.adif.es](http://www.adif.es)  
[www.renfe.es](http://www.renfe.es)  
[www.ffe.es](http://www.ffe.es)  
[www.geotren.es](http://www.geotren.es)

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias  
Renfe Operadora (Grupo Renfe y sus sociedades)  
Fundación de los Ferrocarriles Españoles  
Información y servicios para el sector ferroviario

CSV:	P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU	Fecha:	16/01/2019 13:30:29		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU">https://validador.upct.es/csv/P03A4OjklZx6ypgXWXlo3dSU</a>		Página:		14/14