

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1446 - Sistemas Ferroviarios

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2019-2020

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTES TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN TERRITORIO, TRANSPORTES Y GESTIÓN		
Código y denominación	M1446 - Sistemas Ferroviarios		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TRANSPORTES Y TECNOLOGIA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Profesor responsable	BORJA ALONSO OREÑA
E-mail	borja.alonso@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 1. DESPACHO (1008)
Otros profesores	LUIGI DELL'OLIO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Nociones básicas de ingeniería ferroviaria

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Ser capaz de comunicar y defender eficazmente sus ideas, incluso ante expertos.
Conocer en mayor profundidad parte de las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería civil, que pueden constituir una especialidad o una línea concreta de profundización.
Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.
Ser capaz de analizar, organizar y planificar la gestión de un problema o instalación o servicio de ingeniería, aplicando las correspondientes herramientas en su caso.
Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos, etc.).
Tener un conocimiento suficiente de las ciencias que son aplicadas por la ingeniería civil.
Tener un conocimiento básico de todos los diversos elementos que forman la ingeniería civil.
Ser capaz de aplicar los fundamentos de la ingeniería civil a casos no conocidos por él.
Ser capaz de diseñar soluciones de ingeniería a problemas propios del campo de la ingeniería civil.
Ser capaz de modelar el funcionamiento de los sistemas afectados por la ingeniería civil.
Ser capaz de analizar integralmente problemas de ingeniería civil.
Ser capaz de organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados.
Ser capaz de asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero civil en un contexto profesional.
Ser capaz de trabajar adecuadamente en equipos multidisciplinares, incluso liderándolos.
Ser capaz de entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.
Competencias Específicas
Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte.
Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.
Competencias Básicas
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.
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
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.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los aspectos fundamentales de la señalización ferroviaria y los sistemas de control y explotación del tráfico ferroviario.
- Conocer los principales sistemas de protección automática de trenes presentes en las vías ferroviarias españolas y europeas, así como el problema de la interoperabilidad
- Reconocer los diferentes sistemas de señalización y, en base a ello, calcular la capacidad de las líneas ferroviarias
- Conocer los componentes de los equipamientos embarcados y en vía de los sistemas de seguridad y señalización.
- Dimensionar servicios ferroviarios metropolitanos: señalización y control, capacidad, explotación y demanda.

### 4. OBJETIVOS

Transmitir a los alumnos nociones avanzadas de señalización de ferrocarriles urbanos , metropolitanos y de líneas de medio y largo recorrido  
Dimensionamiento de líneas ferroviarias metropolitanas: capacidad de líneas y estaciones

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	12,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>42,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	12,5
Trabajo autónomo (TA)	20
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>32,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Conceptos básicos de señalización ferroviaria	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	Circuitos de vía y enclavamientos	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2
3	Puesto de Mando (PM) y Control de Tráfico Centralizado (CTC). Visita al PM de Adif-RAM Santander	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3
4	Protección Automática de Trenes (ATP)	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4
5	Señalización común Europea ETCS (ERTMS)	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	5
6	Pasos a Nivel y criterios de seguridad	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	6
7	Indicadores de rendimiento (Performance)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	6
8	Ferrocarriles Metropolitanos I: Planificación, infraestructura, material móvil e instalaciones	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	7-9
9	Ferrocarriles Metropolitanos II: Estaciones, explotación y capacidad	2,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	10-14
10	Trabajo de curso	0,00	2,00	0,00	0,00	5,00	4,00	12,50	1,00	0,00	0,00	1-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>7,50</b>	<b>12,50</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo en grupo	Trabajo	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Trabajo en grupo acerca de una temática de actualidad relacionada con la asignatura que se plantee por parte del profesorado al inicio del curso. Cada grupo entregará un informe en soporte digital y podrá realizar una presentación oral en clase.			
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	3,50			
Duración	3 horas aproximadamente			
Fecha realización	Final de curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Prueba escrita teórico/práctica de los contenidos impartidos en la asignatura. Las preguntas teóricas podrán ser de desarrollo, respuesta corta o tipo test. Se deberá superar la calificación mínima en cada una de las partes del examen para poder hacer media.			
Prácticas de clase	Otros	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Solución de casos prácticos / problemas planeados en clase en base a la temática impartida			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La recuperación será exclusivamente para alumnos que no hayan superado la actividad y se seguirán los mismos criterios de corrección y tipología de prueba.</p> <p>Las actividades de Trabajo en grupo y prácticas de clase serán NO recuperables en cuanto a que su filosofía es la de trabajo global de curso en cada parte específica y seguimiento del alumno, siendo la actividad constantemente tutelada por el profesorado de la asignatura.</p> <p>En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no hay superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.</li> <li>• Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.</li> </ul> <p>Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:</p> <p>0,0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB).</p>				
<b>Observaciones para alumnos a tiempo parcial</b>				
La asistencia no es obligatoria, pero sí es obligatoria la realización del trabajo de curso propuesto.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Alonso, B., dell'Olio, L. Ibeas, A. (2019) "Sistemas ferroviarios. Apuntes de la asignatura"
Complementaria
Montes Ponce de León, F. (2011) "Los sistemas de control de tráfico y señalización en el ferrocarril". Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas.
López Pita, A. (2008) "Explotación de líneas de ferrocarril". Ed. UPC, Barcelona
Melis, M. y González, J. J. (2008) "Ferrocarriles metropolitanos". 3ª Edición, Ed. del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid
Kittelson & Associates, Inc., et al. (2013) Transit Capacity and Quality of Service Manual. TCRP report 165 3rd Edition. Transportation Research Board, Washington D.C.
Díaz de Villegas, J.M. (2005) Ferrocarriles: apuntes de clase. ETS Ing de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Cantabria
Pachl, J. (2009) Railway Operation and Control. VTD Rail Publishing.
González, F. J. (2009) "Señalización Ferroviaria: del guardagujas a la operación sin conductor"

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**