

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

<b>Datos de la asignatura</b>	
Nombre	Ferrocarriles Metropolitanos, Urbanos y de Cercanías
Código	
Titulación	Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios
Curso	Primero
Cuatrimestre	1º ó 2º
Créditos ECTS	3
Carácter	Obligatorio
Departamento	
Área	Sistemas Ferroviarios
Coordinador	Fernando Sunyer Mac Lennan

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Fernando Sunyer Mac Lennan
Departamento	Ingeniería Eléctrica
Área	
Despacho	
e-mail	
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>Contextualización de la asignatura</b>	
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>	
<p>El objetivo general de este modulo es ofrecer al alumno una visión de los ferrocarriles específicos para usos urbanos y suburbanos; en concreto, metros, tranvías, trenes tram y ferrocarriles de cercanías. También se pretende dar una visión de conjunto de estos sistemas, incluyendo su mantenimiento y los interfaces del material rodante con la infraestructura y las instalaciones.</p>	
<b>Prerrequisitos</b>	
<p>No se exigen requisitos previos.</p>	

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### BLOQUE 1:

#### FFCC METROPOLITANOS, URBANOS Y DE CERCANÍAS

1. Introducción y diferencias tecnológicas y de servicio entre tranvías, metros, trenes tram y trenes de cercanías. Material de Metro: mercado mundial, características, tendencias.
2. Trenes de Cercanías: Evolución histórica, mercado mundial, características, tendencias. Análisis del material de cercanías predominante en España: el CIVIA.
3. Tracción eléctrica. Evolución histórica de los sistemas de control de motores de continua y alterna.
4. Tracción en corriente continua: tracción reostática y tracción chopper.
5. Tracción trifásica: circuitos de corriente impresa y circuitos PWM.
6. Gestión del mantenimiento: definición, objetivos y estrategias. Gestión técnica: planificación, lanzamiento y control por tipos de mantenimiento. Gestión económica: criterios de aplicación de cada tipo de mantenimiento.
7. Tranvías: Mercado mundial, características, tranvías sin catenaria, tendencias. Trenes tram: particularidades y diferencias con tranvías y trenes de cercanías.
8. Material de Metro. Equipamiento auxiliar del material móvil: equipos neumáticos, aire acondicionado, puertas y equipamiento electrónico embarcado.
9. Mantenimiento Avanzado y equipamiento de producción y de mantenimiento en talleres y depósitos.

#### Prácticas

P-1. Práctica en talleres de MLO. Análisis de talleres y cochera de tranvía, equipos principales, análisis del material móvil, equipos de taller, y paradas. Circulación en una unidad para experimentar el confort de marcha.

P2. Práctica en Metro de Madrid: Práctica de los elementos de la tracción eléctrica (motores, convertidores, etc.), equipamiento auxiliar (compresores), mantenimiento predictivo sobre la cadena cinemática y mantenimiento de la rodadura (sustitución de ruedas) en taller de mantenimiento de material rodante.

### Competencias – Resultados de Aprendizaje

#### Competencias

#### Competencias Básicas

- CB1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CB7. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

### Competencias Específicas

CE11. Discriminar las características propias del material rodante de servicios Metropolitanos, tranvías y Cercanías y de los elementos que lo integran, y de las diferencias fundamentales, tanto desde el punto de vista de su concepción y diseño como desde el punto de vista de su operación y mantenimiento.

CE12. Aplicar de los principios generales de la tracción eléctrica a toda clase de trenes y su relación con los servicios auxiliares de los mismos.

### Resultados de Aprendizaje

Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:

RA1. Distinguir las principales características y las diferencias tecnológicas entre tranvías, metros ligeros, metros pesados y cercanías, tanto desde el punto de vista de diseño y constructivo de sus partes mecánicas, neumáticas, eléctricas y electrónicas, orientado al desarrollo profesional del alumno en este ámbito del transporte.

RA2. Comprender y diseñar sistemas de tracción y de freno eléctrico de vehículos ferroviarios, así como de los servicios auxiliares de los trenes de viajeros.

RA3. Conocer la gestión y el mantenimiento de trenes y talleres y su organización, así como los medios de producción y mantenimiento más habituales en las explotaciones avanzadas.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades	Competencias
1. Lecciones magistrales (16h, 100% presencial): exposición teórica de los contenidos del programa y reflexión en clase sobre los apartados más complejos, aportando información relevante al alumno.	<b>CE11, CE12, CB1 Y CB7</b>
2. Sesiones prácticas (12h, 100% presencial): desarrollo de prácticas, formulación y resolución de problemas y casos de estudio. Las prácticas P1 y P2 se realizarán en talleres de mantenimiento de Metro Ligero Oeste y de Metro de Madrid.	<b>CE11, CE12 y CB1</b>

Metodología No presencial: Actividades	Competencias
1. Estudio personal del alumno (60h, 0% presencial) que se dedicará al estudio de los conceptos tratados en las lecciones magistrales y a la revisión de los trabajos realizados en las sesiones prácticas.	<b>CE11, CE12 y CB1</b>

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<u><b>Realización de exámenes:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> <li>- Presentación y comunicación escrita.</li> </ul>	<b>60%</b>
<u><b>Evaluación del Rendimiento.</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de las sesiones prácticas.</li> <li>Trabajos de carácter práctico individual. Asistencia y participación en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de conceptos.</li> <li>- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>- Evaluación del trabajos de carácter práctico individual.</li> </ul>	<b>40%</b>

### Criterios de Calificación

La calificación de la asignatura se obtendrá como:

- Un 60% la calificación del examen.
- Un 30% la evaluación de las sesiones prácticas.
- Un 10% los trabajos de carácter práctico individual, y la asistencia y participación en clase.

El número máximo de faltas de asistencia permitidas para superar la asignatura es del 15% de las horas presenciales.

## RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
• Sesiones magistrales	Semanas 1 a 7	
• Examen Final	Semana 8	
• Prácticas en instalaciones	Semanas 3 y 7	
• Lectura y estudio de los contenidos	Después de cada clase	
• Revisión de los problemas y casos de estudio propuestos	Semanalmente	
• Realización de trabajos individuales	Semana 3 a 7	
• Entrega de trabajos individuales		Semana 8
• Preparación de Examen Final	Semanas 6 y 7	
• Elaboración de los informes sesiones prácticas		Al finalizar cada sesión

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Resolución de problemas	Sesiones Prácticas	Evaluación
16	4	8	2
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos	
30	20	10	
CRÉDITOS ECTS:			3 (90 horas)

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

#### Libros de texto

- Documentación específica de la asignatura

### Bibliografía Complementaria

#### Libros de texto

- Melis Maynar, M. y Fernández González, F.J (2007).- “Ferrocarriles Metropolitanos y tranvías”. 3 edición. Colegio de Ingenieros de Caminos.
- González Fernández, F.J. (2006): “Ingeniería Ferroviaria”; ed.: UNED
- Arenillas Melendo, J. (1986).- “La tracción en los ferrocarriles españoles”, en “Monografías ferroviarias”; ed.: Vía Libre.
- Salmerón i Bosch, C. (2009): “Els tramvies d'Europa. Crònica d'un retorn anunciat” . Ed Terminus.
- Salmerón i Bosch, C. (2013): “Los tram-tren de Europa. La nueva movilidad regional europea” . Ed Terminus.
- Cercanías Renfe (2003): CIVIA
- Arques, J. L. (2009).: "Ingeniería y Gestión del mantenimiento en el Sector Ferroviario". Ed. Díaz de Santos