



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000530 - Tecnología Ferroviaria / Ingeniería Ferroviaria**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AI - Doble Master Universitario En Iccp Y En Sistemas De Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000530 - Tecnología Ferroviaria / Ingeniería Ferroviaria
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AI - Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Esteras Aldea (Coordinador/a)	Planta 5	luis.esteras@upm.es	Sin horario. Previa petición por email
Clara Isabel Zamorano Martin	Planta 5	clara.zamorano@upm.es	Sin horario. Previa petición por email

Enrique Mario Garcia Moreno	Planta 5	enriquemario.garcia@upm.e s	Sin horario. Previa petición por email
--------------------------------	----------	--------------------------------	--

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas Ferroviarios

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Transportes, Geología y Geotecnia, Topografía, Estructuras

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

MICCPCE28 - 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. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPG02 - alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA247 - Aplica la normativa técnica específica del ferrocarril (infraestructura, instalaciones y material rodante)

RA248 - Planifica, organiza y dirige la ejecución de obras de construcción y trabajos de mantenimiento

RA7 - Diseña y planifica las infraestructuras y la explotación de los sistemas ferroviarios, así como su incorporación a sistemas integrados de transporte, aplicando tecnologías avanzadas.

RA250 - Diseña infraestructuras ferroviarias, coordinando todas las especialidades que forman parte de la misma

RA246 - Explica las especificaciones de diseño ferroviario a partir de los modelos teóricos del comportamiento mecánico de la vía y de la interacción de la vía y el tren

RA249 - Tiene conocimientos sobre material rodante, permitiendo conocer las características y problemática de la explotación ferroviaria

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### Descripción Asignatura:

La asignatura de Tecnología Ferroviaria completa la formación recibida en la asignatura de Ferrocarriles (4º de Grado) y Sistemas Ferroviarios (1º de Máster) tratando temas generales de los proyectos ferroviarios, como son: la normativa empleada, los proyectos de trazado y los de instalaciones. Así mismo se profundiza en el

conocimiento del material ferroviario y de los métodos constructivos empleados en el montaje de vía. En la segunda parte se realiza un estudio detallado de los esfuerzos estáticos y dinámicos que determinan el comportamiento de la vía. Por último se bordan una serie de temas relacionados con la operación y el mantenimiento ferroviario como son: El confort, la calidad de la vía ferroviaria, los métodos de auscultación, el mantenimiento de las instalaciones, RAMS y Cálculo de capacidad.

#### Descripción de los métodos de enseñanza empleados:

Clase de teoría:

El profesor expondrá los conceptos necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno. Se estimulará la intervención del estudiante, invitándole a discutir sobre los contenidos de dichas explicaciones.

#### Clases prácticas:

Las clases prácticas sirven para la resolución de ejercicios o problemas que permitan complementar las clases teóricas para la correcta comprensión de la asignatura. En las clases prácticas, se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiriera soltura en el planteamiento y resolución de problemas similares a los que se encontrará en la vida profesional. El alumno trabajará sobre problemas similares a los resueltos por el profesor.

#### Prácticas de laboratorio o de campo:

Se realizarán prácticas de laboratorio en esta asignatura.

#### Trabajo autónomo:

El alumno estudiará la materia expuesta en clases teóricas y se esforzará por resolver los ejercicios resueltos en clase.

#### Trabajo en grupo:

No habrá trabajos específicos para grupos.

#### Tutorías:

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas y para encauzar el trabajo autónomo

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Proyecto y construcción ferroviarios
  - 1.1. Fundamentos y normativa
  - 1.2. Proyectos de trazado.
  - 1.3. Proyectos de instalaciones.
  - 1.4. Material móvil.
  - 1.5. Métodos constructivos.
2. Tema 2. Comportamiento de la vía ferroviaria
  - 2.1. Esfuerzos estáticos
  - 2.2. Esfuerzos dinámicos.
3. Tema 3. Operación y Mantenimiento ferroviario
  - 3.1. El confort.
  - 3.2. Calidad de la vía ferroviaria.
  - 3.3. Auscultación.
  - 3.4. Mantenimiento de instalaciones.
  - 3.5. RAMS.
  - 3.6. Cálculo de capacidad.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 1</b> Duración: 01:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

8	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:15</p>
10	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20</p>
16				
17				<p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:45</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:15	35%	4 / 10	MICCPG02 MICCPG03
15	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	35%	4 / 10	MICCPCE28

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:45	100%	5 / 10	MICCPG02 MICCPG03 MICCPCE28

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Mediante ?evaluación continua?

Descripción:

A lo largo del curso se realizarán ejercicios prácticos de forma individual o en grupo.

Se realizarán dos exámenes parciales que serán liberatorios para los alumnos que obtengan un valor superior a 4 sobre 10. Consistirán en varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración será inferior a 2 horas. Se realizarán de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

El examen final consistirá en varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración total será de unas 3 horas. Se realizará de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

Criterios de calificación:

Los ejercicios prácticos realizados durante el curso se valoran de 0 a 10. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar:

El primer examen parcial será a mitad de curso y el segundo justo al finalizar las clases, antes de Navidad. El lugar será el aula donde se desarrolle la asignatura o aquel que determine Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante ?evaluación continua?

Para acceder a evaluación continua la asistencia a clase deberá superar el 60%

La calificación final será la suma de:

? 30%. La ponderación de los ejercicios prácticos realizados durante el curso

? 35%. El resultado del primer examen parcial si la nota es mayor que 4 o de la primera parte del examen final en caso contrario

? 35%. El resultado del segundo examen parcial si la nota es mayor que 4 o de la segunda parte del examen final en caso contrario

Para superar la asignatura la calificación total deberá ser igual o superior a 5 sobre 10, siendo superior a 4 las notas de los dos exámenes parciales o, en su caso, de la parte del examen final correspondiente.

### **Mediante ?sólo prueba final? Examen ordinario y extraordinario**

Descripción:

Consiste en un examen formado por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura planteados y explicados durante el curso. La duración será de unas 3 horas. Se realizará de forma presencial o por videoconferencia, de acuerdo con las recomendaciones de Jefatura de Estudios.

Criterios de calificación:

Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar:

Lo determina la Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante ?sólo prueba final?

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final.

Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Alias, J.; Valdés, A.: ?La vía del ferrocarril?. Editorial Bellisco. Madrid 1990.	Bibliografía	
Esveld, C.: ?Modern railway track?. MRT Productions. Duisburg, 1989.	Bibliografía	
García Lomas y Cossío, J.M.: "Tratado de explotación de ferrocarriles. Tomo I. La vía". Edix, S.A. 1965	Bibliografía	
López Pita, A.: "Infraestructuras ferroviarias"	Bibliografía	
Losada M. Curso de Ferrocarriles, Cuadernos I, II, III, IV y V. Servicio de Publicaciones	Bibliografía	
Oliveros Rives, F.; López Pita, A.; Megía Puente, M.: "Tratado de ferrocarriles I. Vía". 1977	Bibliografía	
Oliveros Rives, F.; Rodríguez Méndez, M.; Megía Puente, M.: "Tratado de ferrocarriles II. Ingeniería civil e instalaciones". 1980	Bibliografía	
Profillidis, V.: "La voie ferrée et sa fondation modélisation mathématique". Tesis Doctoral. 1983	Bibliografía	

Melis Maynar, M.: "Apuntes de introducción a la dinámica vertical de la vía y a las señales digitales en ferrocarriles?", con 151 programas en Matlab, Simulink, Visual C++, Visual Basic Excel. 2008	Bibliografía	
Área virtual de la ETSICCP. Área virtual (MOODLE).	Recursos web	
Biblioteca del Departamento de Transportes	Equipamiento	
Biblioteca de la ETSICCP	Equipamiento	