



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

**45000252 - Ferrocarriles**

### PLAN DE ESTUDIOS

04GD - Doble Grado En Ingenieria Civil Y Territorial Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	45000252 - Ferrocarriles
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04GD - Doble Grado en Ingeniería Civil y Territorial y en ADE
<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>
Clara Isabel Zamorano Martin	Pta 5 CIU_FFCC	clara.zamorano@upm.es	M - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 13:30 Las tutorías serán previa cita por email
Luis Esteras Aldea	Pta 5 CIU_FFCC	luis.esteras@upm.es	Sin horario. Previo petición de cita por email

Juan Gomez Sanchez (Coordinador/a)	Pta 5 CIU_FFCC	juan.gomez.sanchez@upm.es	L - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 Las tutorías serán previa cita por email
Juan Jose Alvarez Gonzalez	Pta 5 CIU_FFCC	juanjose.alvarez@upm.es	Sin horario. Previa. petición de cita por email
Luis Alejandro Chercoles Asensio	Pta 5 CIU_FFCC	alejandro.chercoles@upm.es	Sin horario. Previa petición de cita por email
Carlos Romero Morales	Pta 5 CIU_FFCC	carlos.romeromorales@upm.es	Sin horario. M - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 13:30 Las tutorías serán previa cita 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

- Transportes
- Electrotecnia
- Materiales De Construccion Ii
- Geotecnia
- Ingenieria Civil Y Medio Ambiente
- Materiales De Construccion I

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

El plan de estudios Doble Grado en Ingeniería Civil y Territorial y en ADE no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

04GC. CM33.1 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

04GC. CM33.2 - Comprensión de los modelos teóricos que explican el comportamiento mecánico de la vía, la interacción de la vía y el tren, y su influencia sobre las especificaciones de diseño.

04GC. CT2 - Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un grupo humano reducido y homogéneo. Desarrolla la competencia transversal 8ª de la normativa UPM.

04GC. CT3 - Capacidad de actuar con efectividad como miembro de equipos interdisciplinares. Desarrolla la competencia transversal 5ª de la normativa UPM.

04GC. CT6 - Compromiso y capacidad de aplicación de los estándares de deontología profesional.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA99 - Organiza y controla la construcción y conservación de carreteras.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Ferrocarriles proporciona los conocimientos básicos del sistema ferroviario, tanto infraestructura como material rodante y operación.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Ferrocarril. Elementos específicos del sistema ferroviario.
2. Proyectos ferroviarios
3. Estructura de la vía
  - 3.1. El carril, las traviesas y las sujeciones
  - 3.2. Los aparatos de vía
  - 3.3. El carril continuo soldado
  - 3.4. Las capas de asiento
  - 3.5. La plataforma ferroviaria
  - 3.6. La vía en placa
4. Geometría de la vía
  - 4.1. Diseño en planta: alineaciones y peralte
  - 4.2. Diseño en alzado
  - 4.3. Sección transversal e interacción planta y alzado
5. Mecánica de la vía
6. Instalaciones ferroviarias
  - 6.1. Señalización y protección ferroviaria
  - 6.2. Subestaciones y catenaria
7. Material rodante
8. Construcción
9. Mantenimiento

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 y Tema 2</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 3</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3</b> Duración: 03:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 3</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 3</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 03:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Control tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
6	<b>Tema 3</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 4</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 4</b> Duración: 03:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	<b>Viaje de Prácticas</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Control intermedio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
10	<b>Tema 4</b> Duración: 03:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Control tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20

11	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 7 y Tema 8</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Tema 8</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integración Temario</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
16	<p><b>Presentaciones trabajos de grupo</b> Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p><b>Control tipo test</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p> <p><b>Presentación trabajos de curso</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p>
17				<p><b>Examen ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</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
5	Control tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	3%	0 / 10	
9	Control intermedio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	5 / 10	04GC. CT2
10	Control tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	3%	0 / 10	
16	Control tipo test	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	4%	0 / 10	
16	Presentación trabajos de curso	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:20	10%	0 / 10	04GC. CT2 04GC. CT3 04GC. CT6
17	Examen ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	3.5 / 10	04GC. CM33.1 04GC. CM33.2 04GC. CT6

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Mediante evaluación continua

#### PE0. Asistencia a las clases .

Descripción: Todos los días los alumnos presentes en clase se apuntarán en una lista que proporcionará el profesor. Al final de la clase se solicitará que tres alumnos elegidos al azar firmen la asistencia y presenten la identificación correspondiente. En el caso de clases on line, la presencia quedará reflejada en el aula virtual.

Criterios de calificación: Se considerará validada la presencia de los alumnos que figuran en la lista si los tres alumnos firman y se identifican o responden a alguna pregunta en caso de docencia on line. El 90% de asistencias se valorará en 10 puntos y de forma proporcional hasta cero una asistencia menor.

Momento y lugar: En todas las clases

#### PE1. Participación en la resolución interactiva de cuestiones y problemas en clase. Ejercicios de clase y trabajo de curso por grupos . 20%

Descripción: Consiste en una serie de ejercicios prácticos o tipo test, realizados individualmente; y un trabajo de curso, realizado por grupos. Los estudiantes deberán asistir presencialmente a todas las clases de exposiciones de trabajos de grupo que se realicen en la asignatura (las fechas serán facilitadas en la presentación del curso). En caso de que un estudiante no asista a alguna clase de presentación verá penalizada su calificación en el trabajo con relación al resto de miembros de su grupo.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética ponderada de todos los ejercicios realizados durante el curso y el trabajo de curso.

Momento y lugar: Los ejercicios se realizarán: en el aula (presencial o virtual) de clase, pudiendo ser sin previo aviso; y en casa. El trabajo se realizará durante el curso.

#### PE2. Control intermedio . 40%

Descripción: Consiste en una prueba formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura explicados hasta la fecha. La duración aproximada será de unas 2 horas.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética de todos los ejercicios.

Momento y lugar: El control se realizará una vez finalizadas las clases ordinarias de los temas incluidos en el examen, con fecha fijada con antelación y en el lugar que determine la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

**PE3.** Examen final ordinario . 40%

Descripción: Constará de dos partes.

La primera parte, que deberán realizar todos los alumnos, está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, correspondientes a los temas de la asignatura no incluidos en el control intermedio. La duración será de unas 2 horas

La segunda está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico correspondientes a los temas incluidos en el Control intermedio. Solamente estarán obligados a examinarse de esta parte los alumnos que hayan obtenido una nota global inferior a 5 sobre 10 en el PE3 o menos de un 2,0 sobre 10 puntos en alguno de sus ejercicios. La realización de esta parte del examen anula la calificación que el alumno hubiera obtenido en dicho control, que será sustituida por la obtenida en esta parte del examen, cuya duración será de unas 2 horas

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10. La ponderación o peso de la primera parte del examen final será del 40% en la calificación final y el de la segunda parte será del 40%. Para aprobar mediante evaluación continua se debe obtener una nota mínima de 3,5 en cada una de las partes del examen y una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en todos y cada uno de los ejercicios.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

Calificación final de la asignatura mediante EVALUACIÓN CONTINUA

Para acceder a este modo de evaluación continua es condición necesaria que el alumno haya asistido al menos a un 50 % de las clases en que se pasó lista durante el Curso

La calificación final será la media de la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su correspondiente peso. Concretamente:

- Los alumnos que hayan obtenido una nota superior a 5 sobre 10 en el PE2 (Control Intermedio) tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (20%), PE2 (40%), PE3 (40%). Para superar la asignatura se debe obtener: una calificación mínima de 3,5 puntos (sobre 10) en la nota de la primera parte del examen final (PE3) y una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en cada uno de los ejercicios; y una calificación final ponderada igual o superior a 5 puntos (sobre 10), en cuyo caso verán aumentada su nota en un valor igual a

0,1\*PE0

- Los alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 5 sobre 10 en el PE2 (Control Intermedio), y que por tanto deben presentarse al examen final ordinario completo, tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (20%) y PE3 (80%). Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 3,5 puntos (sobre 10) en la nota de cada una de las partes del examen final (PE3), una nota mínima de un 2,0 sobre 10 puntos en cada uno de los ejercicios y una calificación final ponderada igual o superior a 5 puntos (sobre 10) como nota global del examen, en cuyo caso verán aumentada su nota en un valor igual a 0,1\*PE0

No obstante, para los alumnos de evaluación continua, la calificación final de la asignatura no será inferior a la que resultase de aplicar los criterios de la evaluación mediante "solo prueba final" que se indican más abajo.

Los alumnos que no superen la asignatura tras el examen final ordinario deberán acudir al examen extraordinario (PE4), cuyo formato es similar al del examen ordinario. Para superar la asignatura la calificación final de dicho examen, que será su nota final, deberá ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Para que un estudiante se considere como presentado en las actas tendrá que haber entregado todos los ejercicios del examen. En caso contrario se considerará "No Presentado"

### **Mediante solo prueba final**

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el mismo esquema que se ha indicado para el examen final de los alumnos de evaluación continua (PE3). El examen final ordinario por evaluación mediante solo prueba final coincide con el examen final ordinario de evaluación continua.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10, siendo necesaria una nota mínima de 5 puntos para aprobar la asignatura.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Podrán ser presenciales o a distancia.

Para que un estudiante se considere como presentado en las actas tendrá que haber entregado todos los ejercicios del examen. En caso contrario se considerará "No Presentado"

Evaluación mediante métodos online: si se produjese durante el transcurso de la asignatura una alerta sanitaria que imposibilitase el desarrollo de las pruebas de evaluación presencialmente éstas serían desarrolladas mediante las herramientas tecnológicas puestas a disposición por la Universidad Politécnica de Madrid, y según determine

la Jefatura de Estudios.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Toda la información necesaria para el seguimiento de la asignatura estará disponible en la plataforma moodle correspondiente a "Ferrocarriles para la especialidad de CC y TSU"
Biblioteca Escuela	Bibliografía	En la biblioteca de la Escuela se encuentran disponibles diferentes tratados de ferrocarriles que pueden complementar la información facilitada en moodle.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se alinea perfectamente con los ODS número s 9, en cuanto se promueva la óptima utilización y mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, el 11, en cuanto el sistema ferroviario es una pieza fundamental de la movilidad urbana y metropolitana, y el 13 en cuanto que el ferrocarril es un modo de transporte sostenible y respetuoso con el medioambiente.