



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**585005132 - Ferrocarriles**

### PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado En Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	585005132 - Ferrocarriles
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	58CI - Grado en Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	58 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Civil
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Elena Cerro Prada		elena.cerro@upm.es	Sin horario. La coordinación de la asignatura está a cargo de la profesora CLARA ZAMORANO

Clara Isabel Zamorano Martin (Coordinador/a)		clara.zamorano@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizan previa petición del estudiante por email
Carlos Romero Morales		carlos.romeromoraes@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizan previa petición del estudiante por email

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

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Clara Isabel -coordinadora- Zamorano Martin	clara.zamorano@upm.es	ETS Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### 3.1. Competencias

CB2 - 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.

CE23 - Demostrar capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles, aplicar la normativa técnica específica y diferenciar las características del material móvil.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

CG10 - Conocer y comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y demostrar capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG12 - Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG14 - Poder aplicar los conocimientos específicos para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.

CG15 - Demostrar capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

CT02 - Poseer habilidades de trabajo en equipo.

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA294 - Aprender cómo se lleva a cabo la tracción eléctrica em El transporte ferroviario.

RA295 - Comprender el funcionamiento del material rodante y sus distintos elementos constitutivos.

RA291 - Dimensionar, proyectar, construir y conservar líneas de ferrocarriles

RA90 - Analizar las especificaciones de diseño ferroviario a partir de modelos teóricos del comportamiento mecánico de la vía y de la interacción vía-tren.

RA290 - Conocer y aplicar la normativa técnica específica de líneas de ferrocarriles

RA292 - Entender y distinguir los distintos tipos de líneas ferroviarias.

RA293 - Comprender y realizar el diseño geométrico de una línea ferroviaria.

## **4. Descripción de la asignatura y temario**

---

### **4.1. Descripción de la asignatura**

La asignatura de Ferrocarriles se imparte a través de un sistema presencial en el aula y actividades desarrolladas fuera del aula (Trabajo en grupo).

Al comenzar el curso los alumnos deberán organizarse en grupos de trabajo, de 6 componentes máximo, para realizar un trabajo a lo largo del curso. los alumnos deberán elegir un responsable y desarrollar la organización y planificación del trabajo (Aprendizaje en Grupo y Cooperativo). La competencia será. La competencia será evaluada durante las clases, Seminarios (ver tutorías en grupo), y a través de la exposición escrita del Trabajo en grupo.

En el caso de alumnos acogidos a prueba final, su evaluación se llevará a cabo mediante la realización del

correspondiente examen ordinario y en su caso extraordinario.

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

### **Clases de teoría**

Se utilizará el Método Expositivo (ME) del tipo participativo, incorporando durante la clases cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto en el planteamiento de dudas como de respuestas.

### **Clases de problemas**

Se fomentará la participación de los alumnos a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y Aprendizaje basado en Problemas (ABP) mediante la realización, de forma individual, de 2 pruebas evaluativas en el semestre.

### **Trabajo en grupo**

Se realizará un trabajo en grupo a lo largo del curso. Para ello al principio del curso se formarán grupos de trabajo, constituidos por 6 alumnos como máximo, que llevarán a cabo trabajos distintos a lo largo del curso y bajo la tutela del profesor.

### **Tutorías**

El desarrollo de la asignatura incluye la impartición de Tutorías individuales (en el despacho del profesor y en el horario reflejado en la sección de Profesorado) y Tutorías en grupo (en Seminarios desarrollados en el aula de clase durante algunas de las horas reservadas para la impartición de docencia) para el seguimiento y desarrollo del Trabajo en grupo.

Las tutorías serán destinadas a la orientación de los alumnos en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas,, etc., fomentando el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de problemas planteados entre los propios alumnos. mediante la discusión de los temas tratados para fomentar el Aprendizaje Participativo y Cooperativo.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. El ferrocarril
  - 1.1. Definición y antecedentes
  - 1.2. Futuro
2. Líneas ferroviarias convencionales y de Alta Velocidad
  - 2.1. Características principales de líneas convencionales
  - 2.2. Características principales de líneas de Alta Velocidad
3. Líneas ferroviarias para transporte de mercancías y ferrocarriles metropolitanos
  - 3.1. Características principales de líneas para transporte de mercancías
  - 3.2. Características principales de los ferrocarriles metropolitanos
4. Elementos de vía. Carril, sujeciones y traviesas
  - 4.1. Características principales del carril
  - 4.2. Características principales de las sujeciones
  - 4.3. Características principales de las traviesas
5. Elementos de vía. Aparatos de vía y equipos especiales
  - 5.1. Características principales de los aparatos de vía
    - 5.1.1. Características principales de los equipos especiales
6. Tracción eléctrica
  - 6.1. Características principales de la tracción eléctrica
  - 6.2. Componentes de la tracción eléctrica
  - 6.3. Tipos de tracción eléctrica
7. Instalaciones de seguridad y comunicación ferroviaria
  - 7.1. Características principales de las instalaciones de seguridad
  - 7.2. Características principales de la comunicación ferroviaria
8. Mecánica y geometría de vía
  - 8.1. Funcionamiento mecánico de la vía
  - 8.2. Diseño geométrico de la vía
9. Vía sobre balasto y vía en placa

- 9.1. Elementos constitutivos y características principales de la vía sobre balasto
- 9.2. Elementos constitutivos, características principales y tipología de vía en placa
- 9.3. Diferencia entre la vía sobre balasto y la vía en placa
- 10. Construcción y conservación de líneas ferroviarias
  - 10.1. Construcción de líneas ferroviarias. Fases y maquinaria utilizada
  - 10.2. Conservación de líneas ferroviarias. Fases y maquinaria utilizada
- 11. Legislación vigente
  - 11.1. Ley del sector ferroviario
  - 11.2. Normativa ferroviaria complementaria

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación y formación de Grupos de trabajo</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
5	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
8	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
9	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
10	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
11	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

12	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba evaluativa</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
13	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Seminario</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
15	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba evaluativa</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo en equipo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				<b>Examen ordinario de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen ordinario de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Prueba evaluativa	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CE23
15	Prueba evaluativa	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CE23
16	Trabajo en equipo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE23 CG04 CG10 CG12 CG14 CG15 CT02 CB2
17	Examen ordinario de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE23 CG10 CG12 CG15 CB2

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen ordinario de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE23 CG04 CG10 CG12 CG14 CG15 CT02 CB2

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

### Evaluación Continua

Se realizará una prueba teórico-práctica al final del semestre que coincidirá con el examen ordinario de la asignatura (peso= 50% de la nota final).

Se realizarán dos pruebas evaluativas a lo largo del semestre, actividades prácticas realizadas de forma individual (peso=20% de la nota final).

Se efectuará un trabajo de curso realizado en grupo, con 6 componentes como máximo, realizado a lo largo del semestre (peso=30% de la nota final).

El aprobado por evaluación continua se obtiene cuando la nota es superior o igual a 5 sobre 10 puntos

Los alumnos que no superen la evaluación continua deberán asistir al examen extraordinario. Para aprobar deberán obtener una nota, en dicho examen, igual o superior a 5 sobre 10 puntos.

### Evaluación solo prueba final

Los alumnos que elijan evaluación solo prueba final deberán asistir al examen ordinario de la asignatura. Para aprobar deberán obtener una nota, en dicho examen, igual o superior a 5 sobre 10 puntos.

Los alumnos que no superen la evaluación continua deberán asistir al examen extraordinario. Para aprobar deberán obtener una nota, en dicho examen, igual o superior a 5 sobre 10 puntos.

Si la Jefatura de Estudios lo considera oportuno las clases y/o la evaluación podría ser online y en tal caso se anunciará con antelación suficiente y se informará de los medios técnicos necesarios.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
La vía del ferrocarril	Bibliografía	Describe y analiza los distintos componentes de la vía
Curso de ferrocarriles	Bibliografía	Describe y analiza los distintos tipos de líneas ferroviarias
Tratado de ferrocarriles	Bibliografía	Describe y analiza, en particular la tracción eléctrica y los sistemas de comunicación y seguridad
Temas ferroviarios	Bibliografía	Trata de forma generalista todos los temas indicados en la bibliografía anterior

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Si la Jefatura de Estudios lo considera oportuno las clases y/o la evaluación podría ser online y en tal caso se anunciará con antelación suficiente y se informará de los medios técnicos necesarios.