



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001258 - Instalaciones Y Equipos Ferroviarios**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer 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.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	8
8. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001258 - Instalaciones y Equipos Ferroviarios
<b>No de créditos</b>	3 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>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<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>
Juan De Dios Sanz Bobis (Coordinador/a)	Ing gráfica	juandedios.sanz@upm.es	X - 15:00 - 15:30 previa petición por correo electrónico
Maria Luisa Martinez Muneta	Ing. Gráfica	luisa.mtzmuneta@upm.es	L - 08:30 - 08:45 bajo demandad previa petición por correo electrónica

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

(g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.

(l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA73 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

RA121 - Organiza la información.

RA71 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

RA83 - El alumno ampliará sus destrezas comunicativas, entiendo éstas, como la capacidad para transmitir conocimientos, expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios.

RA60 - Interpretar un plano técnico

RA111 - El diseño del componente, proceso o sistema se realiza de acuerdo a las especificaciones dadas

RA123 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información.

RA126 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA63 - Utilizar normas técnicas

RA107 - Aplicación principios básicos científicos e ingenieriles para analizar lo que ocurre en un sistema o proceso con coherencia de los resultados (el profesor no indica ni propone los principios).

RA124 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA127 - El alumno es capaz de organizar y dirigir su aprendizaje de forma autónoma para ampliar sus conocimientos en una materia.

RA122 - Utiliza el estilo adecuado para facilitar la comprensión del lector teniendo en cuenta sus expectativas y conocimientos previos.

RA81 - El alumno incrementará su habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El entorno de esta asignatura es el ferrocarril, introduciendo una apreciación de la evolución de la tecnología, una visión de ferrocarril en el transporte guiado, la identificación de la cadena de valor y los agentes implicados, acercando al alumno, también, a los retos del sector en la investigación de las tecnologías ferroviarias..

Centrará su actividad en el desarrollo de un análisis de la planificación, explotación, operación y mantenimiento del sistema ferroviario; para lo cual se evolucionará sobre un trabajo que permita desarrollar una línea introduciendo sus posibilidades de operación, la seguridad, las instalaciones a implementar, el material rodante idóneo al servicio planteado y la puesta en valor del coste del ciclo de vida.

Se analizará la asignatura desde el análisis de un diseño de operación de línea que permita conocer las necesidades de potencia eléctrica, parque móvil y elementos de control del tren. Todo ello se organizará en actividades en clase que conlleven a la realización de un trabajo que será el objeto de evaluación de la asignatura.

Los alumnos no decidan la modalidad de evaluación continua, deberán hacer un trabajo con idénticos contenidos que será defendido en la fecha del examen.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción, términos y objetivos
2. Identificación de los agentes en la cadena de valor de la tecnología ferroviaria
3. Modelos de planificación, operación y explotación ferroviaria
4. Material rodante. Prestaciones y características. Composición de un tren
5. La infraestructura: prestaciones y condiciones a la operativa
6. Interoperabilidad. Requisitos de implantación y alternativas tecnológicas
7. Transporte urbano y metropolitano; tecnología para sus alternativas
8. Mercancías por ferrocarril: trenes, ciclo de transporte, operativa
9. Presentación y debate sobre alternativas tecnológicas

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	presentación de la asignatura, objetivos, descripción de actividades. Introducción al ferrocarril: tecnología, regulación y marco normativo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		presentación de la asignatura, objetivos, descripción de actividades. Introducción al ferrocarril: tecnología, regulación y marco normativo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Temas 1 y 2.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Temas 1 y 2.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Temas 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Temas 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
9	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Seguimiento del trabajo en clase. Debate sobre la percepción del alumno en relación a los temas previstos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Presentación de resultados del trabajo de la asignatura.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
14				<b>Entrega de Trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15				
16				
17	<b>Examen alumnos NO evaluación continua</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Examen alumnos NO evaluación Continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual 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
13	Presentación de resultados del trabajo de la asignatura.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	40%	6 / 10	(g) (a) (c) (l)
14	Entrega de Trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	60%	5 / 10	(g) (a) (c) (l)

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen alumnos NO evaluación Continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	(g) (a) (c) (l)

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La asignatura se evaluará sobre la elaboración de un proyecto en grupo, de los que cada alumno ejecutará una parte de forma individual. en los que se valorará la creatividad. las alternativas planteadas sobre la base de una línea en uso sobre la base de los conceptos que se recogen en el temario y ampliados sobre el trabajo individual del alumno. La presentación del trabajo será individual por alumno y dispondrá de un máximo de 10 minutos para exponer y defender el planteamiento y solución del escenario de trabajo. La prueba final será la valoración sobre la entrega del trabajo para los alumnos de esta opción en evaluación continua.

Si el alumno renuncia a la evaluación continua, la prueba final será un ejercicio que será un trabajo individual que incorpore la demostración de la evaluación de conocimientos del temario y que se aplique sobre la descripción de instalaciones y equipos en vía y embarcados en material rodante, incluyendo la definición de objetivos de operación sobre una línea hipotética de red ferroviaria a elegir viajeros, mercancías o mixta. El aprobado será sobre un total de un 5 sobre 10 en el acto de defensa del trabajo en el examen del que el alumno dispondrá de un máximo de 15 minutos.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Declaración RED ADIF	Recursos web	Describe las infraestructuras españolas, sus servicios y sus tecnologías
Observatorio del Ferrocarril en España	Recursos web	Describe indicadores del ferrocarril nacional
Especificaciones de interoperabilidad	Otros	Conjunto de documentos de carácter obligatorio para las tecnologías ferroviarias de interoperabilidad

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

#### Nota sobre la presencialidad ante la pandemia por la enfermedad COVID-19:

- La asignatura se desarrollará siguiendo las instrucciones dictadas desde la Dirección de la Escuela y los órganos competentes del Rectorado.
- En caso de ser necesaria la docencia en modo no presencial, de manera parcial o total, se atenderá a facilitar la plataforma de conexión y la prueba de evaluación continua o el examen final se adaptará a la realidad de la evolución de la pandemia, siguiendo las instrucciones de Dirección de la Escuela y los órganos de gobierno de la UPM.
- La UPM dispone de varias herramientas para la realización de pruebas de evaluación. que permiten la conexión del alumno y la integridad mediante la supervisión del profesorado. De acuerdo a las instrucciones derivadas desde el rectorado, la vigilancia mediante el uso de cámara y micrófono es, para un examen a distancia, el equivalente a la vigilancia directa en un entorno de examen presencial, siempre que se haga exactamente lo mismo que en el examen presencial, es decir, que no hay grabación o proceso de información alguna captada por ningún medio, y que únicamente existe la labor de vigilancia. Por tanto, la televigilancia así definida ha de estar expresamente permitida y, serán sus participantes, los que deberán velar para que los dispositivos de captación de audio y vídeo capten únicamente el desarrollo del examen.
- Desde el punto de vista de protección de datos se puede garantizar la seguridad de una prueba de evaluación on-line mediante su visionado, a través de canales de videoconferencia, con el uso por parte de los estudiantes de sus webcams o cámaras de dispositivos móviles. El profesorado que realice la prueba informará de modo preciso sobre el campo de acción de la webcam (o cámaras de dispositivos móviles), pudiendo incluso en algún momento preciso solicitar a algún estudiante que muestre la mesa en donde está realizando el examen. Este mismo método puede ser utilizado para la verificación visual de la identidad de los estudiantes. El estudiante no podrá ausentarse del lugar donde esté realizando el examen, manteniéndose dentro del área de visión de la cámara.
- La negativa de un estudiante a ser visionado en una prueba de evaluación on-line deberá ser comunicada al coordinador de la asignatura y jefe de estudios de la Escuela/Facultad con al menos 7 días de antelación a dicha prueba. En estos casos, y bajo criterio del coordinador de la asignatura, se replanificará dicha prueba dentro de la misma convocatoria con un formato diferente