



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000370 - Sistemas De Transporte**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AG - Master Universitario En Ingeniería De Caminos, Canales Y Puertos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000370 - Sistemas de Transporte
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AG - Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Oscar Martinez Alvaro (Coordinador/a)	Transyt	oscar.martinez@upm.es	Sin horario.
Andres Monzon De Caceres	Transyt	andres.monzon@upm.es	Sin horario.
Margarita Jimenez Corral	Transyt	margarita.jimenezc@upm.es	Sin horario.
Maria Eugenia Lopez Lambas	Transyt	mariaeugenia.lopez@upm.es	Sin horario.

Elena Lopez Suarez	Transyt	elena.lopez@upm.es	Sin horario.
--------------------	---------	--------------------	--------------

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Convienen los conocimientos básicos impartidos en la asignatura Transportes del Grado en Ingeniería Civil y Territorial (menciones de CC y TySU).

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CGP05 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE28 - 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.

CE30 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

CE37 - Capacidad para integrar y aplicar los conocimientos técnicos en asesoría, mantenimiento, conservación, evaluación técnica, explotación, evaluación histórico-social, planificación, gestión técnica y modelización físico-matemática de los efectos medioambientales de las infraestructuras.

CE40 - Capacidad de aplicación integral de conocimientos en asesoría, análisis, diseño, cálculo, construcción, mantenimiento, conservación, explotación, gestión legal, gestión empresarial, planificación y gestión técnica de infraestructuras y sistemas de transporte.

CE41 - Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en la evaluación de infraestructuras y sistemas de transporte

CGP02 - 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.

CGP03 - 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.

CGP04 - Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP07 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias). Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP08 - Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos,

construcción, rehabilitación y conservación. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CGP17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

CT1 - Capacidad de preparar y presentar comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente. Desarrolla la competencia transversal 4ª del Real Decreto.

CT4 - Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un equipo. Desarrolla la competencia transversal 5ª de la normativa UPM.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA73 - Planifica, proyecta, dirige y gestiona las obras, el mantenimiento y la explotación de infraestructuras de transporte, terrestre, marítimo y aéreo, incorporando los efectos y condicionantes entre el medio ambiente y las infraestructuras

RA74 - Planifica, proyecta, dirige, evalúa y gestiona la creación y la explotación de sistemas integrados de transporte

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### 1. Planificación de Sistemas de Transporte

##### 1.1. El sector transportes: evolución y tendencias

##### 1.2. Características de los modos y la multimodalidad

##### 1.3. Comportamiento espacial y temporal de la movilidad

##### 1.4. Política de transportes de la UE

##### 1.5. Planes de Transporte en España

##### 1.6. Criterios de planificación de redes de transporte

#### 2. El mercado de transportes

2.1. Regulación del mercado, competencia y liberalización

2.2. La prestación de servicios de transporte. Marco legal.

2.3. El transporte de mercancías. Logística.

2.4. El transporte de viajeros como servicio público.

2.5. Transporte urbano.

3. La demanda de transporte

3.1. Información estadística de los modos de transporte

3.2. Encuestas de movilidad: diseño y explotación

3.3. Modelización de las redes de transporte

3.4. Modelos de elección discreta en basados en la utilidad

3.5. Prognosis y gestión de la demanda de transportes

4. Principios de Economía del Transporte

4.1. El mercado de transporte y el óptimo económico

4.2. Estructuras de costes según modos

4.3. Precios y tarifas

4.4. Costes externos del transporte y su internalización

4.5. La gestión de las empresas de transporte

5. Financiación de Infraestructuras y Servicios

5.1. Sistemas de financiación de infraestructuras

5.2. Financiación de los servicios de transporte

5.3. Gestión y Financiación del Transporte Urbano

6. Sostenibilidad y Desarrollo

6.1. Los retos de la sostenibilidad en el sector transporte

6.2. Políticas de cohesión territorial y social

6.3. Medio ambiente y calidad de vida

6.4. La gestión del transporte en la sociedad de la información

## **5.2. Temario de la asignatura**

1. Planificación de sistemas de transporte

2. El mercado de transportes

3. La demanda de transporte

4. Principios de economía de transporte

5. Financiación de infraestructuras y servicios

6. Sostenibilidad y desarrollo

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Conferencia</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Conferecnia</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
6	<b>Tema 3</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Practica de modelos</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 3</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Practica de modelos</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
8	<b>Práctica de costes</b> Duración: 02:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Practica de costes</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
9	<b>Conferencia</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 4</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Conferencia</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10

10	<b>Tema 4</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Visita técnica</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 5</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita técnica</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Visita técnica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
12	<b>Tema 5</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Visita técnica</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 5</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita técnica</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Visita técnica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:10
14	<b>Tema 6</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 6</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Examen de conocimientos</b> Duración: 03:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Examen de conocimientos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:15
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00

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.

## 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	Conferecncia	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	/ 10	CT1 CT4 CGP12 CGP15 CGP08 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05 CGP06 CGP07 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40
7	Practica de modelos	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	0 / 10	CT4 CGP12 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40
							CGP12 CGP15 CGP08 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05

8	Practica de costes	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	0 / 10	CGP06 CGP07 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40
9	Conferencia	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	/ 10	CT1 CT4 CGP12 CGP15 CGP08 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05 CGP06 CGP07 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40
11	Visita tecnica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	/ 10	CGP12 CGP15 CGP08 CT1 CT4 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05 CGP06 CGP07 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40

13	Visita técnica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:10	5%	/ 10	CT1 CT4 CGP12 CGP15 CGP08 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05 CGP06 CGP07 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40
16	Examen de conocimientos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:15	70%	0 / 10	CGP12 CB06 CB07 CB08 CB09 CE30 CE37 CE41 CE28 CE40

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CT4 CGP12 CGP15 CGP08 CGP17 CGP02 CGP03 CGP04 CGP05 CGP06 CGP07 CB06 CB07 CT1 CB08 CB09 CE30 CE37



## 2. Mediante sólo prueba final

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: Los determina la Jefatura de Estudios. Para superar la asignatura, la calificación deberá ser igual o superior a 5.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
The Transport System: markets, modes and policies. Tim Powell. London, 2001. Ed. PTRC.	Bibliografía	
Transport Economics. Kenneth J. Button. Edwar Elgar, UK, 1993	Bibliografía	
Transportes: un enfoque integral. Izquierdo, R. et al. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos. Madrid	Bibliografía	
Modelos de Transporte (Transport Modelling). Juan de Dios Ortuzar, Luis Willumsem, Universidad de Cantabria, 2008	Bibliografía	Complementaria

European Transport Economics. Jacob Polak, Arnold Heertje. CEMT, París, 2001	Bibliografía	Complementaria
Economía del Transporte. Ginés de Rus et al. Ed. Antonio Bosch, Barcelona, 2003	Bibliografía	Complementaria
Privatization and Regulation of Transport Infrastructure. Antonio Estache, Ginés de Rus. World Bank, Washington, 2000.	Bibliografía	Complementaria
El Economista Camuflado. Tim Harford. Oxford University Press, 2006.	Bibliografía	Complementaria
Observatorio del Transporte y la Logística	Recursos web	
Observatorio de la Movilidad Metropolitana	Recursos web	
Área virtual UPM (MOODLE)	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

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 las capacidades del alumno. Se estimulará la intervención del estudiante, invitándolo a discutir sobre los contenidos

de dichas explicaciones.

Clases prácticas:

Las clases prácticas servirán 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 adquiera 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. En ocasiones se dejará a los alumnos trabajar en un problema que resolverá seguidamente el profesor.

Trabajo autónomo:

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

Laboratorio de Transporte

- 1) visitas técnicas y conferencias de especialistas
- 2) práctica con modelos de demanda de transportes

## Tutorías

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