



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

**43000153 - Diseño Viario**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AH - Master Universitario En Sistemas De Ingenieria Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo 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
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000153 - Diseño Viario
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AH - Master Universitario 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>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Rafael Enriquez Rodriguez	1.8	rafael.enriquez@upm.es	L - 10:30 - 13:30 M - 10:30 - 13:30 Planta 1, despacho 1.8, Edificio Ciudad Universitaria
Maria Castro Malpica (Coordinador/a)	Lab. Caminos	maria.castro@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30

Rafael Jurado Piña	Lab. Caminos	rafael.jurado@upm.es	L - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
David Del Villar Juez	Lab. Caminos	david.delvillar@upm.es	L - 15:30 - 18:30 V - 15:30 - 18:30

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Andrade Cataño, Fabian Armando	fabian.andrade@upm.es	Castro Malpica, Maria

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos básicos de diseño geométrico de obras lineales (a nivel de grado)

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE-A2 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil

CE-A4 - Capacidad para la construcción y conservación de sistemas de ingeniería civil

CE-A5 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio.

CE-A6 - Conocimiento del marco de regulación de los sistemas de ingeniería civil

CE-A7 - Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil

CG7 - Creatividad

CG8 - Organización y planificación

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA64 - Analizar con carácter crítico la parte metodológica de un proyecto de investigación, contemplando los recursos y los datos disponibles para la investigación. Proponer metodologías alternativas a un proyecto de investigación en concreto del área de diseño viario.

RA66 - Comunicar y exponer las conclusiones de sus análisis a un público de ámbito científico

RA61 - Conocer en detalle un conjunto mínimo de líneas de investigación vigentes en la UPM del área de diseño viario, así como sus limitaciones y los ámbitos de aplicación nacionales e internacionales.

RA112 - Conoce los medios de difusión científica más utilizados en el área del diseño viario (congresos, revistas indexadas, etc.).

RA113 - Aplica y evalúa modelos avanzados para el proyecto y la explotación de infraestructuras de transporte

RA111 - Estructura, desde el punto de vista científico, una investigación en el área del diseño viario, consultando, sintetizando y estudiando las fuentes bibliográficas y las bases de datos básicas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El enfoque de la asignatura es eminentemente práctico. El alumno realizará a lo largo de la asignatura cuatro casos prácticos de diseño viario. Dichos casos prácticos se realizarán en grupo. Además, realizará un trabajo individual sobre un tema de diseño viario. Todas las entregas se realizarán telemáticamente. Al final del curso, deberá exponer oralmente el trabajo individual. Asimismo, en la modalidad de evaluación progresiva, se realizará un examen teórico-práctico correspondiente al temario de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos generales
  - 1.1. Introducción y conceptos básicos
  - 1.2. Investigación de diseño geométrico
  - 1.3. Planteamiento de una investigación
  - 1.4. Búsquedas bibliográficas
  - 1.5. Software de diseño geométrico de obras lineales
2. Visualización del trazado y distancias de visibilidad
  - 2.1. Conceptos
  - 2.2. Simuladores
  - 2.3. Planteamientos 3D
  - 2.4. Planteamientos estocásticos
3. Generación de alternativas y optimización
  - 3.1. Planteamiento
  - 3.2. Procedimientos
  - 3.3. Software específico
4. Consistencia del diseño
  - 4.1. Concepto
  - 4.2. Planteamientos de cálculo
  - 4.3. Software específico
5. Bases de datos y tratamiento de la información
  - 5.1. Técnicas de obtención de datos y tratamiento de la información para diseño viario (GPS, LIDAR, MMS, cartografía, SIG)
  - 5.2. Inventarios de características geométricas
  - 5.3. Procedimientos para la estimación del trazado de vías existentes
  - 5.4. Building Information Modelling (BIM)
6. Diseño de intersecciones y enlaces de carreteras
  - 6.1. Conceptos básicos

6.2. Diseño de intersecciones

6.3. Diseño de enlaces

7. Diseños no convencionales

7.1. Diseños de infraestructuras de transporte en plataforma reservada. Bus Rapid Transit (BRT)

7.2. Diseño de vías urbanas y traffic calming

7.3. Diseño de vías ciclistas

## 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: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 2</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 1</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 3</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 1</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Caso práctico 1</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
5		<b>Caso Practico 2</b> Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		<b>Caso Practico 2</b> Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Caso práctico 2</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
7	<b>Tema 4</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Práctico 3</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 4</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 3</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Caso práctico 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
9	<b>Tema 5</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Tema 6</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 4</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 6</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 4</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 6</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso Practico 4</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Caso práctico 4</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
13	<b>Tema 7</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Seguimiento del Trabajo</b> Duración: 02:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Examen Evaluación Progresiva</b> Duración: 01:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Trabajo individual. El alumno deberá entregar un trabajo, propuesto por el profesor, que incluirá una búsqueda bibliográfica y el análisis de textos técnicos (artículos, capítulos de libros,...).</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 06:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05
15		<b>Exposición Trabajos Individuales</b> Duración: 03:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Exposición de los Trabajos individuales.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:15
16				
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30

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
4	Caso práctico 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A5 CE-A6 CE-A7
6	Caso práctico 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A6 CE-A7
8	Caso práctico 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE-A4 CE-A6
12	Caso práctico 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A6 CE-A7
14	Trabajo individual. El alumno deberá entregar un trabajo, propuesto por el profesor, que incluirá una búsqueda bibliográfica y el análisis de textos técnicos (artículos, capítulos de libros,...).	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	30%	5 / 10	CB7 CG7
14	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	20%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A5 CE-A6

							CE-A7
15	Exposición de los Trabajos individuales.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:15	10%	5 / 10	CB7 CG7

### 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	02:30	100%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A5 CE-A6 CE-A7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CB7 CG7 CG8 CE-A2 CE-A4 CE-A5 CE-A6 CE-A7

## 7.2. Criterios de evaluación

### Mediante 'evaluación progresiva':

#### **PE1. Casos prácticos 40%**

Descripción: Consiste en una serie de ejercicios prácticos que se realizarán por grupos.

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 realizados durante el curso.

Momento y lugar: Se realizarán parcialmente en el aula de clase (por grupos) en fecha prefijada y serán completados, posteriormente, por los alumnos de forma autónoma. Las entregas se realizarán a través del Aula Virtual (Moodle) en las fechas preestablecidas

#### **PE2. Trabajo 30%**

Descripción: el alumno deberá presentar un trabajo, propuesto por el profesor, que incluirá una búsqueda bibliográfica y el análisis de textos técnicos (artículos, capítulos de libros,...).

Criterios de calificación. El trabajo se calificará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: El trabajo deberá realizarse fuera del horario de clase. Las entregas se realizarán a través del Aula Virtual (Moodle) en las fechas establecidas.

#### **PE3. Exposición 10%**

Descripción: Consiste en una exposición oral del trabajo individual desarrollado por los alumnos a lo largo de la asignatura.

Criterios de calificación. Se calificará de 0 a 10.

Momento y lugar. Se realizará en el aula durante los últimos días de clase.

#### **PE4. Examen 20%**

Descripción. Se realizará un examen final teórico-práctico correspondiente al temario de la asignatura.

Criterios de calificación. Se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Se realizará en el aula durante los últimos días de clase.

### **Calificación final de la asignatura mediante 'evaluación progresiva':**

La calificación final será la media aritmética ponderada de PE1, PE2, PE3 y PE4

Para superar la asignatura, la calificación final debe ser igual o superior a 5.

Si el alumno de evaluación continua no superase la asignatura en la convocatoria ordinaria deberá acudir a la extraordinaria, cuyo formato será igual al indicado para 'evaluación global'.

### Mediante 'evaluación global':

**Descripción.** El examen está formado por varios ejercicios de carácter teórico y práctico correspondientes al temario de la asignatura.

**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:** Los determina la Jefatura de Estudios.

### Calificación final de la asignatura mediante 'evaluación global'

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
Kraemer, C. et al. (2009): Ingeniería de carreteras, Volumen I, McGraw-Hill, Madrid.	Bibliografía	Bibliografía básica
Ministerio de Fomento (2016). Norma 3.1-IC Trazado. Ministerio de Fomento, Madrid.	Bibliografía	Bibliografía básica
Ministerio de Fomento (2012). Guía de nudos viarios. Ministerio de Fomento, Madrid	Bibliografía	Bibliografía básica
American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2018). A policy on geometric design of highways and streets. AASHTO, Washington, D.C.	Bibliografía	Bibliografía complementaria

Federal Highway Administration (FHWA) (2013). IHSDM design consistency module. Engineer's manual, Washington, D.C.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Jha, M. K., Schonfeld, P. M., Jong, J. C., & Kim, E. (2006). Intelligent road design. WIT Press, Southampton, Boston.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Kühn, W. (2013). Fundamentals of road design. WIT Press, Southampton, Boston.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Lamm, R., Psarianos, B., & Mailaender, T. (1999). Highway design and traffic safety engineering handbook. McGraw-Hill Columbus, Ohio.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
McCluskey, J. (1992). Road form and townscape. Architectural Press, London.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Puy Huarte, J. (2009). Procedimientos numéricos para el trazado de obras lineales. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Área virtual (MOODLE).	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS9 proporcionando a los alumnos criterios para el diseño de carreteras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano. Asimismo, se relaciona con el ODS12 al intentar reducir la generación de desechos durante la construcción de carreteras al minimizar y compensar los movimientos de tierras mediante el adecuado diseño geométrico de las carreteras.