



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

43000537 - Diseño Viario

PLAN DE ESTUDIOS

04AI - Doble Master Universitario En Iccp Y En Sistemas De Ingenieria Civil

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.....	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.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000537 - Diseño Viario
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AI - Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Enriquez Rodriguez	1.8	rafael.enriquez@upm.es	L - 10:15 - 13:15 M - 10:15 - 13:15 Planta 1, despacho 1.8, Edificio Ciudad Universitaria
Rafael Jurado Piña	Lab. Caminos	rafael.jurado@upm.es	L - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00

Maria Castro Malpica (Coordinador/a)	Lab. Caminos	maria.castro@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30
---	--------------	---------------------	--

* 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

- Modelos Matemáticos Para Sistemas De Ingeniería Civil

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

MICCPCE32 - Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en la evaluación de proyectos, obras e infraestructuras dentro del ámbito de la ingeniería civil.

MICCPCE33 - Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCE40 - 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. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8

MICCPCE41 - Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en la evaluación de infraestructuras y sistemas de transporte. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICPCGP01 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8

MICCPG06 - 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.

MICCPG07 - 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.

MICCPCT01 - Capacidad de preparar y presentar comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente. Desarrolla la competencia CB9.

MICCPCT02 - Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo. Desarrolla la competencia CB10.

MICCPCT04 - Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un equipo. Desarrolla la competencia transversal 5ª de la normativa UPM.

MICCPCT05 - Capacidad de ejercer las funciones profesionales de proyecto, cálculo, evaluación técnica, planificación y gestión técnica mediante el uso de normativa europea e internacional. Desarrolla la competencia transversal 7ª de la normativa UPM.

MICCPCT07 - Capacidad de utilización de los servicios de información y comunicación para el ejercicio de las funciones profesionales del perfil de egreso. Desarrolla la competencia transversal 3ª de la normativa UPM

MSICCB07 - 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

MSICCE-A02 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil

MSICCE-A04 - Capacidad para la construcción y conservación de sistemas de ingeniería civil

MSICCE-A05 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio

MSICCE-A06 - Conocimiento del marco de regulación de los sistemas de ingeniería civil

MSICCE-A07 - Conocimiento y capacidad para idear soluciones innovadoras en sistemas de ingeniería civil

MSICCG07 - Creatividad

MSICCG08 - Organización y planificación

4.2. Resultados del aprendizaje

RA26 - Aplica y evalúa modelos avanzados para la planificación y el proyecto urbanísticos y de redes de transporte, basados en criterios de sostenibilidad

RA86 - 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

RA85 - Estructurar, desde el punto de vista científico, una investigación en el área, consultando, sintetizando y estudiando las fuentes bibliográficas y las bases de datos básicas

RA128 - Conoce los medios de difusión científica más utilizados en el área del diseño viario (congresos, revistas indexadas, etc.).

RA83 - 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.

RA107 - Comunicar y exponer las conclusiones de sus análisis a un público de ámbito científico.

RA127 - Aplica y evalúa modelos avanzados para el proyecto y la explotación de infraestructuras de transporte

RA25 - Aplica y evalúa modelos avanzados para el proyecto y la explotación de infraestructuras de transporte y para la gestión del medio litoral.

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 continua, 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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Caso práctico 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
5		Caso Practico 2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Caso Practico 2 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Caso práctico 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
7	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Caso práctico 3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
9	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Caso Practico 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Caso práctico 4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
13	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14		Seguimiento del Trabajo Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		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 Evaluación continua No presencial Duración: 06:00
15				Exposición de los Trabajos individuales. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* 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
4	Caso práctico 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	MICCPGCP01 MICCPGCP07 MICCPCT04 MICCPCT05 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICCPGCP06 MSICCB07 MSICCG07 MSICCG08 MSICCE-A02 MSICCE-A04 MSICCE-A05 MSICCE-A06 MSICCE-A07
6	Caso práctico 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	MICCPGCP01 MICCPGCP07 MICCPCT04 MICCPCT05 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICCPGCP06 MSICCB07 MSICCG07 MSICCG08 MSICCE-A02 MSICCE-A04 MSICCE-A06 MSICCE-A07
8	Caso práctico 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	MICCPGCP01 MICCPGCP07 MICCPCT04 MICCPCT05 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40

		Grupo					MICCPCE41 MICPCGP06 MSICCE-A04 MSICCE-A06
12	Caso práctico 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	MICPCGP01 MICPCGP07 MICCPCT04 MICCPCT05 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICPCGP06 MSICCB07 MSICCG07 MSICCG08 MSICCE-A02 MSICCE-A04 MSICCE-A06 MSICCE-A07
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	MICCPCT02 MICPCGP06 MSICCB07 MSICCG07
15	Exposición de los Trabajos individuales.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	MICCPCT01 MICCPCT02 MICCPCT07 MSICCB07 MSICCG07
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	5 / 10	MICPCGP01 MICPCGP07 MICCPCT02 MICCPCT05 MICCPCT07 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICPCGP06 MSICCB07 MSICCG07 MSICCG08 MSICCE-A02 MSICCE-A04 MSICCE-A05 MSICCE-A06 MSICCE-A07

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	MICCPG01 MICCPG07 MICCPCT02 MICCPCT05 MICCPCT07 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICCPG06 MSICCB07 MSICCG07 MSICCG08 MSICCE-A02 MSICCE-A04 MSICCE-A05 MSICCE-A06 MSICCE-A07

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	MICCPG01 MICCPG07 MICCPCT02 MICCPCT05 MICCPCT07 MICCPCE32 MICCPCE33 MICCPCE40 MICCPCE41 MICCPG06 MSICCB07

						MSICCG07
						MSICCG08
						MSICCE-A02
						MSICCE-A04
						MSICCE-A05
						MSICCE-A06
						MSICCE-A07

7.2. Criterios de evaluación

Mediante 'evaluación continua 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 continua 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 mediante 'solo prueba final'.

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.