



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

**43000124 - Tecnicas E Ingenieria Del Medio Ambiente**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AH - Master Universitario 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000124 - Tecnicas e Ingenieria del Medio Ambiente
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<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 Ingenieria Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Sandra Paola Bianucci	Lab. Sanitaria	paola.bianucci@upm.es	L - 08:30 - 12:30 X - 11:30 - 13:30
Ana Garcia Martinez (Coordinador/a)	Lab. Sanitaria	ana.garcia@upm.es	M - 09:30 - 12:30
M. Angeles Quijano Nieto	Lab. Sanitaria	marian.quijano@upm.es	L - 11:45 - 13:45 M - 11:45 - 13:45 X - 11:45 - 13:45

Luis Ignacio Hojas Hojas	Lab. Sanitaria	ignacio.hojas@upm.es	L - 12:45 - 13:45 L - 14:45 - 15:45 M - 12:45 - 13:45 M - 14:45 - 15:45 X - 12:45 - 13:45 X - 14:45 - 15:45
--------------------------	----------------	----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* 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 Sistemas de Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Química; Física de ondas; Ingeniería Sanitaria y Medio Ambiente; Evaluación de Impacto Ambiental

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB9 - 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

CE-A1 - Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.

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

CE-A3 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales

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

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

CE-A8 - Capacidad para idear procedimientos innovadores y sostenibles de explotación y gestión de sistemas de ingeniería civil

CG7 - Creatividad

CG8 - Organización y planificación

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA93 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos técnicos hacia la consecución de un fin

RA94 - Capacidad para organizar su propio trabajo de forma independiente, desarrollando habilidades profesionales

RA96 - Capacidad para comunicarse de forma escrita y oral

RA95 - Capacidad para desarrollar un trabajo profesional con responsabilidad

RA28 - Conocer y corregir los efectos de la contaminación sobre el medio ambiente y las posibles medidas correctoras de los impactos negativos. Planificación y gestión del medio ambiente urbano. Todo ello en el contexto de equipos de trabajo multidisciplinares.

RA31 - - Planificar, diseñar y gestionar el territorio y sus sistemas de infraestructuras, así como los impactos positivos y negativos de estas. Todo ello en el contexto de equipos de trabajo multidisciplinares

RA5 - Conocer la técnica de ACV y la metodología para realizar la Declaración de Productos de la construcción

RA21 - Planificar, diseñar y gestionar sistemas de aprovechamiento energético de recursos hidráulicos (exclusivo o combinado con otros aprovechamientos) así como los impactos positivos y negativos de estos usos sobre el medio ambiente y las posibles medidas correctoras de los impactos negativos. Todo ello en el contexto de equipos de trabajo multidisciplinares

RA8 - Explica los servicios urbanos de control de calidad, distribución y saneamiento del agua.

RA6 - Manejar las herramientas para la certificación ambiental de edificios e infraestructuras

RA7 - Explica cualitativamente el ciclo del agua

RA29 - Integrar los conocimientos de las distintas materias para formular juicios sobre situaciones complejas relacionadas con los sistemas ambientales que incluyan varios puntos de vista sobre el problema, así como reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas de la aplicación de estos conocimientos

RA92 - Capacidad para analizar y sintetizar los diversos contenidos de información de fuentes diversas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura proporciona conocimientos teóricos y experiencia práctica sobre cómo abordar temas del medio ambiente en la ingeniería y las tecnologías aplicadas para reducir el impacto sobre el medio, centrado en las construcciones, contaminación y los servicios de energía, agua y residuos.

El objetivo del curso es que los alumnos adquiera conocimientos de las causas que generan impactos significativos sobre el medio ambiente y de los factores de corrección, pudiendo analizar suficientemente los vectores causa efecto, para establecer los parámetros de control medio ambientales y de sostenibilidad.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. PARTE 1. INDICADORES: ÁREAS Y SECTORES

1.1. Medida de los parámetros ambientales Se presenta la metodología para la medida de los parámetros ambientales, instrumentos y valoración de errores

2. LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE. Introducción. Metodología ACV. ISO 140xx. Declaración ambiental de productos de construcción (DAP). Metodología y estudio de casos.

#### 3. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS CONSTRUCCIONES

3.1. Legislación, normativa y estado del arte de la evaluación de la sostenibilidad de las construcciones

3.2. Herramientas para la evaluación de la sostenibilidad de las infraestructuras. Método ENVISION. Estudio de las fases. Criterios de evaluación y puntuación. Resultados

4. GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES. Sistemas de evacuación de aguas pluviales en ámbitos urbanos. Sistemas tradicionales (redes de saneamiento de aguas pluviales): tipos, diseño y cálculo. SUDS.

5. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. Concepto de contaminación acústica. Parámetros. Sistemas de medición del ruido. Modelos de propagación del ruido. Tecnologías para la atenuación del ruido.

6. CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y BIORREMEDIACIÓN. Contaminación de suelos. Origen y situación actual. Identificación de un suelo contaminado. Legislación. Remediación de suelos. Métodos

7. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MASA DE AGUA: Conceptos generales y marco normativo. Indicadores de calidad. Sistemas de seguimiento. Modelización de la calidad

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Medida de los parámetros ambientales</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Para la evaluación continua se requiere asistencia al 80% de las clases. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
2	<b>Legislación, normativa y estado del arte de la evaluación de la sostenibilidad de las construcciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Legislación, normativa y estado del arte de la evaluación de la sostenibilidad de las construcciones. Caso práctico</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
3	<b>Materiales de construcción y medio ambiente. Metodología ACV 01.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4		<b>Materiales de construcción y medio ambiente. Metodología ACV 02.</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Ejercicios de ACV</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
5	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 01: ENVISION</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 01: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 02: ENVISION</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 02: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Prácticas ENVISION</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
7	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 03: ENVISION</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 03: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
8	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 04: ENVISION</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 04: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		



9	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 05: ENVISION</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 05: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
10		<b>Herramientas de evaluación de sostenibilidad en infraestructuras 05: ENVISION, casos prácticos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Examen parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11	<b>Gestión de aguas pluviales</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Contaminación acústica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Gestión de aguas pluviales</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		
13	<b>Contaminación de suelos y bioremediación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Contaminación acústica</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
14	<b>Contaminación de suelos y bioremediación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Contaminación de suelos y bioremediación</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
15	<b>Evaluación de calidad de la masa de agua</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación de calidad de la masa de agua</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Ejercicios contaminación /drenaje urbano sostenible</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
16				<b>Examen Parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				<b>Examen teórico-práctico</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.

## 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
1	Para la evaluación continua se requiere asistencia al 80% de las clases.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	%	8 / 10	
4	Ejercicios de ACV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CB10 CE-A4
6	Prácticas ENVISION	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	5 / 10	CG7 CG8 CB9 CE-A3 CE-A7 CE-A8
10	Examen parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	
15	Ejercicios contaminación /drenaje urbano sostenible	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CE-A1 CE-A2
16	Examen Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CG8 CB9 CB10 CE-A1 CE-A2 CE-A3 CE-A4 CE-A7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

Para superar la asignatura mediante evaluación progresiva el alumno deberá realizar dos pruebas parciales (P1 y P2), así como tres trabajos individuales, asistir y participar en las clases impartidas. Las distintas actividades de evaluación tienen las siguientes ponderaciones:

$$\text{NOTA} = P1*0,25 + TR1*0,15 + TR2*0,25 + TR3*0,10 + P2*0,25$$

Siendo:

P1 y P2 = Pruebas parciales. Se realizarán en el aula de exámenes y que consistirán en la resolución de problemas o cuestiones sobre la material impartida. Nota mínima para aplicar a la fórmula = 4 en cada parcial.

TR1, TR2 y TR3 = Trabajos individuales (sobre ACV, Envision y contaminación-drenaje urbano, respectivamente) que implicará trabajo fuera del aula. Nota mínima para aplicar a la fórmula = 5 en cada trabajo.

La asistencia deberá ser como mínimo del 80% de las clases, y durante las mismas, el estudiante deberá participar activamente en las actividades propuestas.

En el caso de que el ÚNICO requisito sin cumplir sea que en UNO de los parciales no se alcance la nota mínima de 4, se podrá recuperar solo este examen en la convocatoria ordinaria.

El alumno que no supere la asignatura por evaluación progresiva deberá superar una examen teórico-práctico en la convocatoria extraordinaria.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Herramienta Evaluación	Otros	Programa de evaluación ENVISION
Área virtual (MOODLE).	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está alineada con los 17 objetivos de desarrollo sostenible, relacionándose principalmente con el ODS6, ODS7, ODS8, ODS9, ODS11, ODS12, ODS13, ODS14 y ODS15.