

## 28760 - Ingeniería ambiental

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 28760 - Ingeniería ambiental

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

1. Mostrar los conceptos básicos de análisis de los factores ambientales y la interrelación entre ellos.
2. Mostrar los conceptos que permitan el análisis de las interacciones entre la actividad del ser humano y el medio que le rodea.
3. Mostrar las herramientas de identificación, valoración y mitigación de impactos ambientales.
4. Mostrar los principios generales de las herramientas disponibles para una buena gestión ambiental.
5. Dar a conocer la normativa ambiental básica existente, a nivel europeo, estatal y autonómico.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El Medio Ambiente es una preocupación constante de nuestra sociedad, con una amplia aceptación e implantación en nuestros hábitos y costumbres y que cada vez más se está imponiendo como un elemento relevante en la toma de decisiones.

Los factores ambientales, la interrelación entre los mismos o las vinculaciones de la especie humana con su medio son objeto de estudio y análisis, cada vez con más alcance. Una de las interacciones mayores que se producen entre el ser humano y su medio está vinculada con la actividad de la Ingeniería Civil.

Esta asignatura está enfocada a la formación de ingenieros/as para que estén capacitados en la identificación de los aspectos e impactos ambientales de la industria en general, pero con especial incapié en las actividades de construcción e ingenieriles vinculadas a nuestra titulación. Se trataría de que una vez identificados los posibles impactos, tratar de encontrar los instrumentos con los que poder minimizar, prevenir y solucionar dichos impactos.

Para ello se empieza describiendo y estudiando los vínculos entre la empresa y el Medio Ambiente para a continuación analizar los vectores de la contaminación y la tecnología ambiental disponible para cada uno de ellos.

Se mostrará también los conocimientos básicos de gestión ambiental (Normativa ambiental, Sistemas de Gestión Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental) para que el alumno/a conozca las herramientas más útiles y eficaces para que las actuaciones ambientales deban ser tenidas en cuenta.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada ya que al ser una asignatura con un marcado carácter transversal, influye en el planteamiento del resto de las materias impartidas, añadiéndoles la variable ambiental.

### **1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Para el desarrollo de la asignatura de Ingeniería ambiental no existe ningún requisito normativo ni se requiere de conocimientos específicos complementarios previos aunque exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con:

- Ciencias Sociales.
- Ciencias de la Naturaleza

## **2. Competencias y resultados de aprendizaje**

### **2.1. Competencias**

#### **Competencias obligatorias**

EH2. Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.

#### **Competencias generales**

G01 - Capacidad de organización y planificación

G02 - Capacidad para la resolución de problemas

G03 - Capacidad para tomar decisiones

G04 - Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa

G05 - Capacidad de análisis y síntesis

G06 - Capacidad de gestión de la información

G07 - Capacidad para trabajar en equipo

G08 - Capacidad para el razonamiento crítico

G09 - Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar

G10 - Capacidad de trabajar en un contexto internacional

G11 - Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones

G12 - Aptitud de liderazgo

G13 - Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas

G14 - Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas

G15 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen

G16 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información

G17 - Capacidad para el aprendizaje autónomo

G18. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

G19. Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

G20. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G23 - Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre

mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos

G24 - Fomentar el emprendimiento

G25 - Conocimientos de tecnologías de la información y la comunicación

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El/la estudiante, para superar esta asignatura deberá demostrar los siguientes resultados...**

- Reconoce y sabe valorar el efecto que producen los contaminantes sobre el medio receptor: atmósfera, agua y suelos.
- Sabe analizar una actividad del ámbito de la ingeniería civil e identificar los problemas medioambientales que de ella se puedan derivar.
- Sabe planificar una estrategia de prevención y control de la contaminación en casos específicos.
- Sabe seleccionar la técnica más adecuada de depuración y/o control de la contaminación en casos concretos.
- Es capaz de dimensionar instalaciones sencillas de control de la contaminación en aguas, atmósfera y suelos.
- Analiza el impacto que ejercen sobre el medioambiente las distintas actividades de la ingeniería civil.
- Es capaz de aplicar los fundamentos de un Sistema de Gestión Ambiental en una actividad en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conoce la normativa básica relacionada en materia de medioambiente (vertidos, atmósfera, residuos, impacto ambiental, y control integrado de la contaminación) y las obligaciones que de ella derivan.
- Identifica los Objetivos de Desarrollo Sostenible que directamente son reconocibles y/o aplicables a través de esta asignatura.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura ofrece una visión holística del medio ambiente. En el desarrollo de la misma se da una visión global del conocimiento y de la interrelación de los factores ambientales, permitiendo a los alumnos integrar la variable ambiental en todas las actividades de la empresa, pudiendo determinar y prevenir los impactos ambientales de la actividad de la Ingeniería Civil antes de que se produzcan, así como utilizar herramientas de minimización y corrección una vez producidos.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:**

- **Un sistema de evaluación continua**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.
- **Una prueba global de evaluación** que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, en las convocatorias oficiales de evaluación

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA**

El sistema de evaluación continua va a fomentar el trabajo continuo y la participación activa de los alumnos en el desarrollo de la asignatura, contando con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Actividades individuales y grupales.**
  - Consiste en la preparación, exposición y defensa en clase de los temas de la asignatura.
  - Preparación y resolución de casos prácticos, así como su exposición y defensa.
- **Clases Magistrales y visitas a empresas y obras**
  - Dado que está prevista su realización, serán igualmente evaluables los contenidos a través de presentaciones o trabajos que desarrollen los contenidos de estas clases y visitas.
- **Participación activa**
  - se pretende con este sistema implicar a los alumnos/as en la búsqueda y puesta en común de

noticias relacionadas con la asignatura, así como la participación en los debates de los temas expuestos, suponiendo tal participación un 10% de la nota.

Es requisito fundamental para poder aprobar la asignatura por evaluación continua el haber participado como mínimo en el 80% de las actividades presenciales de la asignatura.

En caso de no superarse la asignatura por el sistema de evaluación continua, se accederá directamente a la Evaluación Global Final, sin que ninguna de las notas anteriormente obtenidas en evaluación continua sea trasladada o guardada a este sistema de evaluación.

### **PRUEBA GLOBAL DE EVALUACIÓN FINAL**

La prueba global de evaluación contará con las siguientes actividades

- **Prueba escrita** de evaluación en las fechas oficialmente establecidas y que supondrá el 70% de la nota final.
- Realización de un **trabajo individual** vinculado a aspectos prácticos de la asignatura, debiendo haber sido entregado necesariamente al menos 7 días antes de la convocatoria oficial de la asignatura. La defensa de dichos trabajos se realizará prioritariamente el mismo día de la convocatoria oficial de la asignatura, aunque si esto no pudiera ser debido al elevado número de alumnos matriculados, se consensuará nuevas fechas de defensa con los alumnos/as afectados, que deberán ser próximas a la de la convocatoria oficial. (30% de la nota)

Es requisito imprescindible para poder compensar y aprobar la asignatura el haber obtenido como mínimo 3,5 puntos en cualquiera de los apartados.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

**La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo que representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo.**

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en el cuadro siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

Grado de experimentabilidad bajo

*clases teóricas*                      3 horas

*clases prácticas*                      1 hora

Actividades autónomas      6 horas

***"Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática."***

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

**Actividades presenciales y actividades autónomas tutorizadas:**

1. Dadas las características de la asignatura se pretende que los alumnos/as tengan una participación activa, utilizando para ello el método flip teaching o clase invertida.
2. Esto supone que en base a los contenidos de la asignatura, bibliografía facilitada, y la tutorización del profesor, los alumnos/as deberán preparar los temas y exponerlos en clase, fomentando de este modo un mayor número de competencias.

3. Las exposiciones servirán a su vez para incrementar la interacción con el resto de alumnos/as y ha de servir también para la discusión de los temas tratados y mostrar las distintas opiniones.
4. En función del grado de complejidad y/o extensión de los trabajos, estos se realizarán bien de forma individual, bien en grupos.
5. La exposición y defensa de los contenidos, así como la participación de los otros alumnos/as, servirá para la evaluación en el sistema de evaluación continua.
6. Esta metodología está igualmente adaptada a los contenidos más teóricos como a aquellos que tienen una parte de desarrollo más práctico.
7. En todo momento la preparación y desarrollo de los contenidos estará tutorizada por el profesor.

#### Clases Magistrales:

1. Se tiene prevista la participación de reconocidos profesionales para mostrar desde un punto de vista de la aplicación práctica, los contenidos de la asignatura en materia de aplicación a la empresa, los diseños de ingeniería o en la ejecución de obras.

### 4.3. Programa

#### Contenidos TEÓRICOS-PRÁCTICOS

|        |  |
|--------|--|
| TEMA 1 | <b>Introducción a la Ingeniería Ambiental.</b>   |
| TEMA 2 | <p><b>Medio Ambiente y empresa.</b></p> <p>0.- Introducción</p> <p>1.- Política ambiental. Política medioambiental de la Unión Europea.</p> <p>2.- La responsabilidad por daños ambientales en la Unión Europea</p> <p>3.- Los instrumentos de la política medioambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas reguladoras e instrumentos económicos</li> <li>• La imposición medioambiental y la empresa</li> </ul> <p>4.- La empresa y el medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad actual y factores de cambio</li> <li>• Una nueva perspectiva.</li> <li>• El papel de los distintos agentes sociales.</li> </ul> <p>5.- La ambientalización de la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ecoeficiencia</li> <li>• Medio ambiente y competitividad</li> <li>• El proceso a seguir</li> <li>• Medidas operativas para la ecoeficiencia</li> </ul> <p>6.- Medir, evaluar y comunicar la actuación ambiental de la empresa: La Contabilidad Ambiental de la Empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición</li> <li>• Evaluación</li> <li>• Comunicación</li> </ul> |
|        | <p><b>Residuos.</b></p> <p>0.- Definición y terminología.</p> <p>1.- Tipos de Residuos.</p> <p>2.- Técnicas de minimización. Auditorías.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El papel de los distintos agentes sociales.</li> </ul> <p>3.- Ecodiseño.</p>   |

|        |   |
|--------|---|
| TEMA 3 | <p>4.- Cambios del proceso.</p> <p>5.- Reciclaje</p> <p>6.- Valorización o recuperación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación Sólido-Sólido.</li> <li>• Separación Sólido-Líquido.</li> <li>• Valorización materiales diversos.</li> </ul> <p>7.- Tratamientos.</p> <p>8.- Deposición.</p> |
| TEMA 4 | <p><b>Responsabilidad Medioambiental.</b></p> <p>0.- Definición y terminología</p> <p>1.- Ley de responsabilidad ambiental (Alcance)</p> <p>2.- Régimen de responsabilidad</p> <p>3.- Obligaciones y garantías del operador.</p> <p>4.- Sanciones</p>   |
| TEMA 5 | <p><b>Contaminación Atmosférica.</b></p> <p>1.- Estructura y composición de la atmósfera.</p> <p>2.- Episodios de contaminación atmosférica.</p> <p>3.- Contaminantes atmosféricos.</p> <p>4.- Control de la calidad del aire.</p>  |
| TEMA 6 | <p><b>Contaminación Sonora</b></p> <p>1.- Propiedades físicas del sonido.</p> <p>2.- Medición del ruido.</p> <p>3.- Fuentes de ruidos.</p> <p>4.- Mapas de ruidos.</p>  |
| TEMA 7 | <p><b>Contaminación lumínica</b></p> <p>1.- Propiedades de las fuentes lumínicas.</p> <p>2.- Medición de la contaminación lumínica.</p> <p>3.- Fuentes de contaminación.</p> <p>4.- Métodos de control.</p>   |
| TEMA 8 | <p><b>Contaminación de suelos</b></p>   |
| TEMA 9 | <p><b>Sistemas de Gestión Ambiental.</b></p> <p>1.- Introducción.</p> <p>2.- Bases de implantación.</p> <p>3.- Planificación.</p> <p>4.- Implementación.</p> <p>5.- Verificación.</p> <p>6.- Auditorías.</p>  |

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

##### Calendario de sesiones presenciales

En la tabla siguiente se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente.

| Semana | Temario   |
|--------|---|
| 1ª     | Introducción                                    |
| 2ª     | Medioambiente y empresa                         |
| 3ª     | Medioambiente y empresa                         |
| 4ª     | Residuos  |
| 5ª     | Residuos  |
| 6ª     | Residuos peligrosos. Responsabilidad ambiental  |
| 7ª     | Contaminación atmosférica                       |
| 8ª     | Contaminación atmosférica.                      |
| 9ª     | Contaminación sonora                            |
| 10ª    | Contaminación sonora                            |
| 11ª    | Contaminación lumínica. Contaminación de suelos |
| 12º    | Contaminación de suelos.                        |
| 13º    | Sistemas de gestión medioambiental              |
| 14º    | Sistemas de gestión medioambiental              |
| 15º    | Sistemas de gestión medioambiental              |

Los horarios de la asignatura, así como las fechas de evaluación en cada convocatoria se publicarán en la web de la EUPLA.

##### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28760>