



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001957 - Retos en ingeniería ambiental I

PLAN DE ESTUDIOS

05BJ - Master Universitario En Ingenieria Ambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 5 |
| 5. Cronograma..... | 11 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 13 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 53001957 - Retos en ingeniería ambiental I |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05BJ - Master universitario en ingeniería ambiental |
| Centro responsable de la titulación | 05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Ignacio Pavon Garcia (Coordinador/a) | | ignacio.pavon@upm.es | - - |
| Guillermo De Arcas Castro | | g.dearcas@upm.es | Sin horario. |
| Jose Maria Lopez Martinez | | josemaria.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.

2.3. Profesorado externo

| Nombre | Correo electrónico | Centro de procedencia |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| Guillermo San Miguel Alfaro | g.sanmiguel@upm.es | Departamento de Ingeniería química industrial y del medio ambiente |
| Gabriel Gascó Guerrero | gabriel.gasco@upm.es | Departamento de producción agraria |
| Juan Manuel De Andres Almeida | juanmanuel.deandres@upm.es | Departamento de Ingeniería química industrial y del medio ambiente |
| Antonio Saa Requejo | antonio.saa@upm.es | Departamento de producción agraria |
| Alberto Abánades Velasco | alberto.abanades@upm.es | Ingeniería energética |
| Sandra Martínez Cuevas | sandra.mcuevas@upm.es | Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía |
| Efrén Moreno Benavides | efren.moreno@upm.es | Departamento de Mecánica de fluidos y propulsión aeroespacial |
| ángel Mendez Lázaro | angel.mendez@upm.es | Departamento de Mecánica de fluidos y propulsión aeroespacial |

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

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 nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

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

CE09 - Capacidad para analizar, gestionar y/o organizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el

ámbito de la ingeniera ambiental.

CG02 - Fomento del trabajo en entorno científico y/o tecnológico multilingüe y multidisciplinar.

CG06 - Capacidad para integrar conocimientos procedentes de distintas disciplinas: legales, técnicas, científicas, etc.

CG07 - Capacidad para desarrollar el proceso de aprendizaje tanto de forma autónoma, como en equipo, fomentando la capacidad de liderazgo.

CG08 - Capacidad para que los alumnos se inicien en la investigación, armonizando su formación básica con su especialización en áreas específicas de la investigación, y desarrollando la metodología imprescindible para la comprensión sistemática y el dominio de los métodos de investigación

CG09 - Estimulo de la profesionalización investigadora de los alumnos, incorporando como parte de su formación, el aprendizaje de metodologías, habilidades y competencias actualmente demandadas por las empresas e instituciones de I+D+i del sector de la ingeniería ambiental.

CG10 - Capacidad para implicarse en actividades relacionadas con la investigación, desarrollo y la innovación científica y Tecnológica

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería ambiental.

CT02 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.

CT03 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT04 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT06 - Es responsable. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

CT07 - Comunica. Habilidad para comunicar eficazmente.

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

CT13 - Idea. Creatividad.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Utilizar adecuadamente los índices de evaluación del ruido ambiental y la instrumentación asociada a su registro, análisis y determinación.

RA7 - Elaborar, exponer y defender informes técnicos y proyectos, en el campo de la evaluación del ruido ambiental.

RA8 - Evaluar e interpretar legislación y normativa sobre el ruido ambiental

RA3 - RA2 - Ser capaz de aplicar las técnicas numéricas a la modelización y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos

RA1 - RA1. Calcular resultados de aplicación de instrumentos de política ambiental

RA4 - Dispondrá de conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de los métodos matemáticos, analíticos y numéricos aplicados en la Ingeniería Ambiental que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y le doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones científicas.

RA5 - Será capaz de aplicar las técnicas numéricas a la modelización y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos.

RA14 - Será capaz de entender la metodología para análisis de sostenibilidad y su aplicación a sistemas energéticos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Objetivo general de la asignatura

La Ingeniería Ambiental es la rama de la ingeniería que estudia y plantea soluciones a los problemas ambientales de forma integrada, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible.

La ingeniería ambiental incluye el diseño, planificación e implementación de medidas para la prevención, control y corrección de riesgos ambientales, la reducción de la producción de residuos, así como su tratamiento y valorización, la reducción de emisiones contaminantes, la descontaminación y tratamiento de suelos y aguas, el control de la contaminación acústica, la eficiencia energética, el diseño sostenible de productos y servicios, la movilidad sostenible, calidad ambiental, etc.

El objetivo principal de la asignatura es diseñar y aplicar soluciones desde la perspectiva de la ingeniería ambiental para la mejora de productos y procesos reales, con aplicación en diferentes sectores, prioritariamente el Residencial, Comercial e Institucional (RCI), la industria y el transporte.

A través de esta asignatura se pretende integrar conocimientos y combinarlos con los adquiridos en el resto de las asignaturas cursadas en el Máster en Ingeniería Ambiental, de forma que sirva para identificar oportunidades de mejora del desempeño ambiental en diferentes sectores. Las actividades propuestas permitirán adquirir experiencia en la resolución de un problema real y concreto mediante técnicas y tecnologías propias de la Ingeniería Ambiental.

La asignatura está basada en la metodología CDIO: Concebir, Diseñar, Implementar y Operar. El proceso de aprendizaje está basado en la realización de proyecto real en grupos reducidos, desde su concepción hasta su operación final, pasando por el diseño del sistema.

A los alumnos se les propone un reto al inicio del curso. El reto no tiene una solución única. Los alumnos deben desarrollar el proyecto durante dos semestres, debiendo juzgar entre diferentes alternativas, buscar el camino más eficiente para llevar a cabo diferentes tareas, buscar ideas originales, elaborar planes de desarrollo, ejecución y de negocio, así como evaluar los costes económicos y ambientales.

La asignatura se desarrolla en base a la resolución de un reto recorriendo las diferentes etapas desde la detección de la necesidad u oportunidad, hasta el desarrollo, prototipado y caracterización de una solución, de forma que los

alumnos van recibiendo la formación complementaria que necesiten según avanza en la solución del reto planteado trabajando en equipos.

En la asignatura se trabajan aspectos científicos, técnicos, legales, económicos, ambientales, técnicas de negociación, así como la creatividad.

El reto propuesto podrá variar en cada curso académico, e incluso se podrán abordar varios retos durante el mismo curso, lo que obligará a adaptar ligeramente la formación específica necesaria, aunque exista una amplia mayoría de contenidos comunes a los tipos de problemas que se puedan plantear. Estos problemas se han agrupado en diferentes categorías:

En el curso académico 2018-19 el reto consistirá en evaluar y aportar soluciones en encaminadas a mejorar la sostenibilidad en las ciudades, con una atención especial dirigida a la movilidad urbana sostenible. En concreto:

- Se realizará un análisis y evaluación de una situación actual en una determinada zona geográfica, en la que se tratará los siguientes aspectos:

o Emisiones contaminantes producida por el sector RCI y por el transporte, sus implicaciones en la calidad del aire y sus efectos sobre la salud.

o Impacto acústico producido por el transporte: evaluación por medida mediante el diseño y puesta en marcha de una red monitorado de ruido ambiental, y evaluación por simulación de diferentes escenarios.

o Planteamiento de una serie de escenarios en los que se propongan medidas que mejoren la sostenibilidad de la ciudad. Análisis de ciclo de vida de cada uno de los escenarios.

Para ello se deberá trabajar en los aspectos legales (marco normativo y legislativo de ruido, emisiones, movilidad urbana, etc.), en aspectos económicos, y en aspectos técnicos específicos de cada área (modelización, sensorización, etc.), así como en materias transversales (representación de información geográfica, ACV, etc.).

- En función de los resultados obtenidos, los alumnos deberán aportar distintas soluciones y ser capaces de modelizarlas para evaluar cada una de ellas desde el punto de vistas de su impacto en emisiones, calidad del aire, impacto acústico, impacto económico y posibilidad real de implementación futura, teniendo en cuenta el marco normativo y legislativo.

TEMARIO:

1. Planteamiento del reto: Objetivos, restricciones y organización de la asignatura (1 h)
2. Taller de diseño y producción sostenible. 4 h.
 - Propuesta de sostenibilidad y de valor.
 - Identificación de necesidades y restricciones.
 - Análisis de restricciones y propuesta para gestionarlas.
 - Definición del reto en términos de valor.
3. Transporte sostenible. (5 h)
 - Comprensión del proceso de combustión en motores de encendido provocado y de encendido por compresión.
 - Comprensión del proceso de generación de las emisiones contaminantes.
 - Normativa y legislación sobre emisiones en vehículos.
 - Visita a los laboratorios del INSIA.
4. Cultivos agroenergéticos (5 h)
 - Características.
 - Competencias por los recursos y los alimentos.
 - Disponibilidad y sostenibilidad.
 - Generación de combustibles y propiedades.
 - Aproximación al análisis económico.

?

5. Evaluación y gestión del ruido ambiental. (20 h)

- Evaluación del ruido ambiental: Mapas de ruido.

o Caracterización acústica de fuentes de ruido. Vehículos. Ensayos pass-by.

o Propagación del ruido en exteriores. ISO 9613 partes 1 y 2.

o Common noise assessment methods in Europe (CNOSSOS- EU).

o Software de simulación de ruido ambiental: CadnaA.

- Control y gestión del ruido ambiental. Planes de acción.

o Pantallas, pavimentos, planificación urbanística, planes de aislamiento acústico

o Directivas que articulan políticas UE de limitación de emisiones (Reglamento 540/2014), neumáticos (Reglamento 222/2009) y máquinas de uso al aire libre (Directiva 2000/14/CE).

o Aplicación de la tarificación del coste de los efectos sonoros (Directiva ?Euroviñeta? 2011/76/UE)

6. Emisiones y Calidad del Aire. (20 h) Estimación de las emisiones de contaminantes atmosféricos asociados al sector RCI y transporte. Para ello, se utilizará la metodología EMPE/EEA, el Manual IPCC y el modelo COPERT, fundamentalmente.

- Elaboración de escenarios de emisión bajo distintas hipótesis que consideren medidas establecidas en legislación o bien otras que deben ser planteadas por los alumnos. En cualquier caso, debe tratarse de acciones encaminadas a disminuir el impacto ambiental de dichos sectores.

- Estimación del efecto de alguna de las medidas planteadas anteriormente, o de otras adicionales, sobre los niveles de inmisión de contaminantes en una zona de estudio mediante la aplicación de modelos de calidad del aire.

7. Tecnologías de sensorización ambiental. (25h)

- Sistemas de Instrumentación

o Sensores: tipos, interfaces, acondicionamiento de señal

o Tarjetas de adquisición de datos: manejo de myRIO de National Instruments

o Plataformas para el desarrollo de redes de sensores

o Herramientas de desarrollo: programación en LabVIEW

- Montorización de ruido ambiental

o Funcionalidades y requisitos

o Arquitectura de una posible solución: componentes del sistema y diseño de la solución

o Integración y pruebas

8. Análisis de Sostenibilidad (15 h)

- Introducción teórica sobre metodología de análisis de sostenibilidad, ACV, ACCV, ASCV.

- Aplicación práctica de la etapa de definición de objetivos y alcance: definición de sistema a analizar, selección de alcances, selección de metodologías, etc.

- Aplicación práctica de etapa de inventario: recopilación de información técnica, ambiental y económica

- Aplicación práctica de etapa de evaluación de impactos: en base a inventarios

- Aplicación práctica de etapa de interpretación y redacción de informe de sostenibilidad

?

9. Representación de datos espaciales (10 h).

- Descarga de datos espaciales urbanos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente.

o Capas vectoriales de la directiva INSPIRE: Parcel, Cadastral Zonning, Building y Building part.

- Creación de bases de datos espaciales georeferenciadas
- Implementación de las bases de datos en un Sistema de Información Geográfica
- Análisis de los datos y representación de los resultados en cartografías temáticas: descriptivas y de análisis.

Las competencias personales sobre trabajo en equipo, comunicación y creatividad, se trabajarán de forma transversal a lo largo del semestre.

Se podrá programar un taller de Identificación de oportunidades, técnicas de creatividad, metodologías para el desarrollo de ideas innovadoras, protección y explotación de resultados, y emprendimiento (5 h).

La parte relativa a sostenibilidad y responsabilidad social es intrínseca a la asignatura. Sus contenidos se trabajarán de forma transversal a lo largo del semestre.

4.2. Temario de la asignatura

1. Planteamiento del reto: Objetivos, restricciones y organización de la asignatura
2. Taller de diseño y producción sostenible.
3. Transporte sostenible.
4. Cultivos agroenergéticos
5. Evaluación y gestión del ruido ambiental.
6. Emisiones y Calidad del Aire.
7. Tecnologías de sensorización ambiental.
8. Análisis de Sostenibilidad
9. Representación de datos espaciales

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | <p>Presentación asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Teorías Diseño sostenible Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 5 | <p>ACV Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 6 | <p>GIS Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 7 | <p>Sostenibilidad transporte Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 8 | <p>Cultivos agroenergéticos Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 9 | <p>Emisiones acústicas de vehículos Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 10 | <p>Mapas ruido Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 11 | <p>ACV Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| 12 | <p>Mapas ruido Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 13 | Emisiones y Calidad del aire Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | | | |
| 14 | Presentación fin semestre Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | | | Evaluación individual PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 00:00 Evaluación grupo PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00 Evaluación trabajo individual TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00 Evaluación trabajo grupo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00 |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|-----------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 14 | Evaluación individual | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 00:00 | 25% | / 10 | CB06 CB07 CB08 CG02 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT07 CT08 CT09 CT10 CT11 CT12 CT13 CE09 |
| 14 | Evaluación grupo | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:00 | 25% | / 10 | CB06 CB07 CB08 CG02 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CT08 CT09 |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|------------|-------|-----|------|--|
| | | | | | | | CT10 CT11 CT12 CT13 CE09 |
| 14 | Evaluación trabajo individual | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 25% | / 10 | |
| 14 | Evaluación trabajo grupo | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 25% | / 10 | CB06 CB07 CB08 CG02 CG06 CG07 CG08 CG09 CG10 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CT08 CT09 CT10 CT11 CT12 CT13 CE09 |

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La asignatura está basada en la metodología CDIO: Concebir, Diseñar, Implementar y Operar. El proceso de aprendizaje está basado en la realización de proyecto real en grupos reducidos, desde su concepción hasta su operación final, pasando por el diseño del sistema.

A los alumnos se les propone un reto al inicio del curso. El reto no tiene una solución única. Los alumnos deben desarrollar el proyecto durante dos semestres, debiendo juzgar entre diferentes alternativas, buscar el camino más eficiente para llevar a cabo diferentes tareas, buscar ideas originales, elaborar planes de desarrollo, ejecución y de negocio, así como evaluar los costes económicos y ambientales.

La asignatura se desarrolla en base a la resolución de un reto recorriendo las diferentes etapas desde la detección de la necesidad u oportunidad, hasta el desarrollo, prototipado y caracterización de una solución, de forma que los alumnos van recibiendo la formación complementaria que necesiten según avanzan en la solución del reto planteado trabajando en equipos.