

**44416 - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO  
AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD II**

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial

**ASIGNATURA:** 44416 - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD II

**CÓDIGO UNESCO:**                      **TIPO:** Obligatoria                      **CURSO:** 2                      **SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 4,5                      **Especificar créditos de cada lengua:**                      **ESPAÑOL:** 1,5                      **INGLÉS:** 3

## SUMMARY

This subject introduces environmental and energy processes applied to engineering. The contents of the subject are: renewables energies, particularly wind energy, solar energy and thermal energy as well as, environmental legislation, environmental management systems, and environmental impact. The learning outcomes should include: knowledge of tools and technologies to intervene in the management of sustainability; capacity to use resources in a sustainable manner; knowledge on traditional energy systems of energy production; knowledge on renewable energy systems and energy production; to be able to propose studies and to size energy systems based on renewables.

## REQUISITOS PREVIOS

Física I, Química, Cálculo I y Cálculo II.

También es aconsejable Tecnologías del Medio Ambiente y Sostenibilidad I, Transmisión de calor, Mecánica de Fluidos.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Se trata de una asignatura que complementa la formación adquirida previamente en el primer semestre de segundo curso en el Grado en Ingeniería Química Industrial.

El alumno/a al final del segundo semestre del segundo curso, podrá disponer de una formación básica en materia de evaluación de impacto ambiental y su legislación, así como conocimientos y aplicaciones del aprovechamiento de la energía convencional y renovables (solar, eólica, marina, biomasa, etc.)

Con ello se pretende que ésta pueda contribuir al enriquecimiento de su perfil profesional, ya que los descriptores abordados le permitirán afrontar estas materias habituales en el desarrollo y aplicación de la ingeniería.

### Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

MC 10 - Conocimientos básicos y de aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Competencias de la titulación:

T3- Conocimientos en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

- T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa de toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destreza.
- T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Competencias específicas genéricas/transversales/nucleares:

- G4 - Trabajo en Equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
- G2 - Sostenibilidad y compromiso social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- G3 - Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
- G5 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- G7 - Segunda lengua. Conocer una lengua extranjera, que será preferentemente el inglés, con un adecuado nivel tanto oral como escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados.

Competencias transversales:

- N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.
- N2 - Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.
- N4 - Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce.
- N5 - Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social.

## Objetivos:

1. Dar a conocer los principios básicos del funcionamiento del medio que nos rodea.
2. Que el estudiante comprenda las situaciones en que el hombre incide sobre el medio ambiente y a la inversa.
3. Que el estudiante entienda el desafío del contexto energético actual y disponga de herramientas para evaluar posibles sistemas energéticos futuros.
4. Que el estudiante tome conciencia de las posibilidades y las limitaciones de las técnicas de

control disponibles.

5. Que el estudiante conozca la terminología, los parámetros y los procesos utilizados en la ingeniería ambiental y energética

## Contenidos:

Los contenidos contemplados en el Verifica y que son tratados en esta asignatura, son los siguientes:

- \* Sostenibilidad.
- \* Medioambiente e ingeniería.
- \* Legislación ambiental.
- \* Impacto ambiental.
- \* Conocimientos y aplicaciones del aprovechamiento de energía de origen eólico, solar, fotovoltaica, marina, de biomasa, del hidrógeno y pilas de combustible.

El temario se divide en dos bloques: Bloque de Energía y Bloque Ambiental, siendo la distribución de temas la siguiente:

### Bloque Temático de Energía:

#### Tema 1. Conceptos fundamentales

- 1.1. Introducción
- 1.2. Panorama energético
- 1.3. Definiciones
- 1.4. Fuentes energéticas
- 1.5. Conversión entre energías

#### Tema 2. Sistemas tradicionales de producción de energía

- 2.1. Fuentes primarias convencionales.
- 2.2. Central térmica convencional.
- 2.3. Central de ciclo combinado.
- 2.4. Central hidroeléctrica.
- 2.5. Central nuclear.
- 2.6. Sistemas eléctrico

#### Tema 3. Energía eólica

- 3.1. Origen del viento
- 3.2. Panorama eólico
- 3.3. Evaluación del recurso eólico
- 3.4. Evaluación de la producción eólica
- 3.5. Tipos de aerogeneradores
- 3.6. Energía eólica offshore

#### Tema 4. Energía solar térmica

- 4.1. Radiación solar
- 4.2. Aprovechamiento de la energía solar térmica
- 4.3. Energía solar térmica de baja temperatura: principios, funcionamiento, aplicaciones, dimensionamiento
- 4.4. Energía solar térmica de alta temperatura: principios, tipos de centrales

#### Tema 5. Energía solar fotovoltaica

- 5.1. Panorama de la energía solar fotovoltaica

- 5.2. La célula fotovoltaica
- 5.3. Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica: conectada a red y aislada
- 5.4. Dimensionamiento de sistemas solares fotovoltaicos

#### Tema 6. La energía en Canarias: Sostenibilidad energética

- 6.1. Panorama energético en Canarias
- 6.2. Sistema eléctrico en Canarias
- 6.3. La energía eólica en Canarias
- 6.4. La energía solar en Canarias
- 6.5. Integración de renovables en las redes eléctricas en Canarias

### Bloque Temático de Evaluación de Impacto Ambiental

#### Tema 1. Legislación ambiental:

- 1.1 Legislación ambiental. Fuentes de derecho y jerarquía.
- 1.2. Legislación sectorial: Protección atmosférica, Protección de las aguas, Vertidos, Residuos, etc..
- 1.3. Legislación de evaluación de impacto ambiental

#### Tema 2. Sistemas de gestión ambiental.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. ISO 14001.
- 2.3. EMAS.

#### Tema 3. Conceptos fundamentales de la evaluación de impacto ambiental.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Definiciones y terminología.
- 3.3. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### Tema 4. Identificación y valoración de impactos.

- 4.1. Tipología y clasificación de impactos.
- 4.2. Principio causa-efecto.

#### Tema 5. Metodología del estudio del impacto ambiental

- 5.1. Métodos cualitativos de estudio de impacto ambiental.
- 5.2. Métodos cuantitativos de estudio de impacto ambiental. Introducción.
- 5.3. Ejemplos prácticos.

#### Prácticas (se realizarán un mínimo de tres prácticas a seleccionar por el docente)

- Energía eólica. Evaluación del recurso eólico
- Paneles solares fotovoltaicos: curva característica y conexionado
- Calentamiento de agua con panel de energía solar térmica de baja temperatura
- Identificación de impactos y elaboración de una matriz de evaluación de impacto ambiental aplicado a un caso práctico

### Metodología:

La metodología considerada para esta asignatura consiste en:

- Acción presencial realizada por los distintos profesores adscritos a la misma.
- Trabajo presencial por parte del alumnado/a, basado en clases teóricas, y prácticas de aula y de laboratorio

- Trabajo no presencial que le permitirá al alumno/a la búsqueda de información, el análisis de la misma, su comprensión, la elaboración de informes o memorias.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

Se orientará el proceso de evaluación hacia una metodología de evaluación continua que permite al estudiante tener conocimiento de la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje (estado de cumplimiento de los objetivos) como al profesor para comprobar la marcha global del proceso.

Así, la consecución de los objetivos tendrá carácter predominante frente a otros aspectos cuya función es coadyuvante al éxito del proceso durante el curso.

### Sistemas de evaluación

-----

Los instrumentos de evaluación serán:

- Examen en las convocatorias oficiales, dividido en dos bloques: bloque de energía y bloque ambiental.
- Actividades dirigidas no presenciales: entrega de trabajos propuestos valorándose no sólo los contenidos sino la redacción, el estilo, la aportación de trabajo personal etc. Estas actividades se entregarán en la fecha establecida por cada profesor, dentro del periodo de clases del segundo semestre.
- Prácticas de laboratorio. Se realizarán en las fechas establecidas, dentro del periodo de clases del segundo semestre.

### Criterios de calificación

-----

Los criterios de calificación están basados en la consecución de los objetivos de la asignatura y son:

#### CONVOCATORIA ORDINARIA:

Se realizará un examen presencial que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura. Este examen supondrá un 75% de la nota y será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en teoría y en problemas. La nota media obtenida de los trabajos y actividades dirigidas supondrán un 15% de la nota total final, descritos con anterioridad. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el conjunto de actividades para poder ser ponderado.

La realización de las prácticas y entrega de la memoria de las mismas supondrán un 10% de la nota total final. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el conjunto de las prácticas para poder ser ponderado.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se realizará un examen presencial que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura. Este examen supondrá un 75% de la nota y será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en teoría y en problemas.

La nota media obtenida de los trabajos y actividades dirigidas supondrán un 15% de la nota total final, descritos con anterioridad. Aquellos alumnos que no hayan realizado o no hayan superado los trabajos en el periodo de clases, realizarán un examen sobre los trabajos.

La realización de las prácticas y entrega de la memoria de las mismas supondrán un 10% de la nota total final. Aquellos alumnos que no hayan realizado o no hayan superado las prácticas en el

periodo de clases, realizarán un examen sobre las prácticas.

#### CONVOCATORIA ESPECIAL:

Se realizará un examen que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura, así como preguntas puntuales específicas de los contenidos de las prácticas realizadas y los trabajos. De este examen, 2,5 puntos sobre 10 serán relativos a los trabajos y prácticas ya mencionados. Asimismo, el citado examen tendrá una calificación del 100% para la nota final y será necesario obtener 5 puntos sobre 10 en las distintas partes (teoría, problemas, cuestiones sobre las prácticas y trabajos) para poder superar la asignatura.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Actividades de teoría.

AF1. Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.

AF2b. Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes, realizados en grupo o individualmente.

AF8. Actividad no presencial: búsqueda de información.

AF4. Actividad presencial: Tutorías.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación

Actividades prácticas.

AF2. Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.

AF11. Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

AF4. Actividad presencial: Tutorías.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.

Actividades de laboratorio.

AF3. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio.

AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes.

AF4. Actividad presencial: Tutorías.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

El estudiante dedicará aproximadamente a la asignatura entre 7 y 8 horas a la semana que en total significarán 125 horas en el semestre. De estas 45 se dedicarán a actividades presenciales y el resto a actividades no presenciales.

Como estimación los tiempos en horas dedicadas a cada una de las actividades formativas en todo el semestre son:

- Presencial:

Clases presenciales de teoría y problemas: 30 h

Trabajo en el Aula : 7,5 h

Prácticas de laboratorio: 7,5 h

Total horas actividad presencial: 45 h

- No presenciales.

Estudio individual: 55 h

Actividad dirigida: 25 h

Total horas actividad no presencial: 80 h

La distribución de las clases será la siguiente:

Bloque energía:

1ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H) + Prácticas en aula (1 H). No presencial tema 1 Trabajo teoría (3H) + Estudio teoría (2H).

2ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

3ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H) + Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

4ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H). Práctica de laboratorio (2H). No presencial Tema 3 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Ejercicios (2H).

5ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H) + Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 4 Trabajo teoría (2 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (1 H)

6ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H) + Práctica de laboratorio (2H). No presencial Tema 4 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (2H).

7ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H) + Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/ejercicios(4H)

8ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (5H).

9ª Semana: Presencial = Tema 6 (teoría 2 H). Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 6 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Ejercicios (2H).

Bloque ambiental:

10ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H). Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 1 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

11ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H). Práctica de laboratorio (2H) No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

12ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H). Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 3 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Problemas (2H).

13ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H). Práctica de laboratorio (2H) No presencial Tema 4 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Problemas (2H).

14ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H). Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Problemas (2H). Trabajos/ejercicios(2H)

15ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos prácticas (2H).

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Los recursos que el alumno/a debe utilizar para su aprendizaje son:

- Documentación de libros de textos
- Apuntes de docencia impartida en clases teóricas y prácticas
- Consultas a paginas web específicas, relacionadas con el contenido y programa desarrollado en la asignatura.
- Acceso a documentos científicos publicados en revistas técnicas.
- Aplicaciones informáticas propias de la materia desarrollada.

- Otras aplicaciones informáticas complementarias, como Campus Virtual, Internet, MiULPGC, Editor de textos, Hojas de cálculo, etc.....

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

1. Conocimientos sobre las herramientas y tecnologías para intervenir en la dirección de la sostenibilidad.
2. Adquirir conocimientos básicos de los sistemas tradicionales de producción de energía.
3. Adquirir conocimientos de los sistemas de energías renovables de producción de energía.
4. Plantear estudios y dimensionamientos básicos de sistemas energéticos basados en renovables.
5. Capacidad para utilizar los recursos de forma equilibrada.

### **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

Se facilitará atención presencial individualizada durante el horario de tutorías, concertando cita con antelación mediante correo electrónico o mensaje privado enviado a través del Campus Virtual ULPGC.

Se establecerá un plan especial presencial semanal de seguimiento (dudas de teoría y resolución de problemas propuestos) de la asignatura para aquellos estudiantes de 5ª, 6ª y 7ª convocatoria que así lo soliciten.

El horario de tutorías se publicará en el Campus virtual y en tablón de anuncios del Departamento. La dedicación del profesor a tutorías son 6 horas por semana.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

Este tipo de tutorías estará disponible previo acuerdo con el profesor o profesora para fijar día y hora así como el objeto de la tutoría.

### **Atención telefónica**

Disponible sólo en horario de tutorías previa cita

### **Atención virtual (on-line)**

Para la atención no presencial se hará uso de la plataforma Campus Virtual ULPGC. Las consultas podrán realizarse mediante el sistema de mensajes directos (Diálogo de Tutoría privada virtual) o bien mediante asuntos planteados en foro público (Foro general de la asignatura).

Es recomendable utilizar siempre esta vía de Campus virtual antes que el correo electrónico directo.

### **Datos identificativos del profesorado que la imparte.**

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Noemí Melián Martel**

**Departamento:** 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS

**Ámbito:** 790 - Tecnologías Del Medio Ambiente

**Área:** 790 - Tecnologías Del Medio Ambiente

**Despacho:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:** 928459675 **Correo Electrónico:** noemi.melian@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Energías renovables: aproximación a su estudio /

A. Piorno Hernández, F. Ordaz Oviedo.

Amarú,, Salamanca : (1993)

8486368723

### [2 Básico] Energías renovables: fundamentos, tecnologías y aplicaciones : solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear /

autor : Antonio Madrid.

AMV :, Madrid : (2009)

9788484763581 (Mundi Prensa)

### [3 Básico] Las fuentes de energía /

Carlos J. Pardo Abad.

Síntesis,, Madrid : (1993)

8477381976

### [4 Básico] Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión /

Gerard Kiely; coordinador de la traducción y revisión técnica José Miguel Veza Iglesias.

, McGraw-Hill, Madrid, (1999)

8448120396

### [5 Básico] Legislación de evaluación de impacto ambiental europea, estatal y autonómica /

Tomás Quintana López, Ana Belén Casares Marcos.

Civitas,, Madrid : (2001) - (1ª ed.)

8447017060

### [6 Básico] Legislación sobre evaluación del impacto ambiental en Canarias.

Consejería de Política Territorial,, [S.l.] : (1991)

### [7 Básico] Energías renovables y medio ambiente.

Simancas ediciones;,, Valladolid : (1982)

8474331795

### [8 Básico] Electricidad generada a partir de energías renovables: promoción de la electricidad verde en Europa.

Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas,, Luxemburgo : (2004)

9289466642