



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



Centro  
Universitario  
de la Defensa

# Guía docente de la asignatura de Tecnología del Medio Ambiente

**Titulación:**

**Grado en Ingeniería de Organización Industrial**

**Curso 2012-2013**

Página 1 de 15

# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

|                                 |  |                                       |   |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| <b>Nombre</b>                   | Tecnología del Medio Ambiente                                      |                                       |   |
| <b>Materia</b>                  | Tecnología del Medio Ambiente                                      |                                       |   |
| <b>Módulo</b>                   | Materias comunes del módulo de Ingeniería Industrial               |                                       |   |
| <b>Código</b>                   | 511102008  |                                       |   |
| <b>Titulación</b>               | Grado en Ingeniería de Organización Industrial                     |                                       |   |
| <b>Plan de estudios</b>         | 2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)                             |                                       |   |
| <b>Centro</b>                   | Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire |                                       |   |
| <b>Tipo</b>                     | Obligatoria  |                                       |   |
| <b>Periodo lectivo</b>          | Cuatrimestral  | <b>Curso</b>                          | 2º  |
| <b>Idioma</b>                   | Castellano   |                                       |   |
| <b>ECTS</b>                     | 3  | <b>Horas / ECTS</b>                   | 25  |
|                                 |  | <b>Carga total de trabajo (horas)</b> | 75  |
| <b>Horario clases teoría</b>    |  | <b>Aula</b>                           | Grupo A, Pabellón 3, aula 3;<br>Grupo B, Pabellón 3, aula 4 |
| <b>Horario clases prácticas</b> |  | <b>Lugar</b>                          |   |

## 2. Datos del profesorado

|                                       |   |            |           |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| <b>Profesor responsable</b>           | Pilar Sánchez Andrada   |            |           |
| <b>Departamento</b>                   | Integración (CUD)   |            |           |
| <b>Área de conocimiento</b>           | Ingeniería Química  |            |           |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | Nº 24   |            |           |
| <b>Teléfono</b>                       | 968189923, 2923   | <b>Fax</b> | 968189970 |
| <b>Correo electrónico</b>             | <a href="mailto:pilar.sanchez@ cud.upct.es">pilar.sanchez@cud.upct.es</a> ; andrada@um.es |            |           |
| <b>URL / WEB</b>                      | Aula Virtual UPCT   |            |           |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Martes y Jueves de 13.45 a 14.35  |            |           |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Ubicación indicada  |            |           |

|                                       |                                       |            |           |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Profesor 2</b>                     | Luis Miguel Ayuso                     |            |           |
| <b>Departamento</b>                   | Integración (CUD)                     |            |           |
| <b>Área de conocimiento</b>           | Ingeniería Química                    |            |           |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | 04                                    |            |           |
| <b>Teléfono</b>                       | 2916                                  | <b>Fax</b> | 968189970 |
| <b>Correo electrónico</b>             | ayuso@ctnc.es                         |            |           |
| <b>URL / WEB</b>                      | Aula Virtual UPCT                     |            |           |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Se indicará al comienzo de las clases |            |           |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Ubicación indicada                    |            |           |

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Presentación

La situación medioambiental actual es una preocupación primordial a nivel mundial. Cada vez más, la industria y la sociedad son conscientes de que la incorporación del referente medioambiental es imprescindible para alcanzar un desarrollo sostenible, que dé respuesta a las necesidades actuales y futuras sin excluir el cuidado del medio que nos rodea. El sector industrial, esencial para el desarrollo, presenta una complicada problemática medioambiental. La sociedad requiere de profesionales cualificados en la toma de decisiones, la organización de prioridades y la comprensión general del contexto en el que ha de desarrollarse la industria.

El objetivo de esta asignatura es instruir al alumno en los conocimientos más imprescindibles y básicos de la Tecnología Medioambiental, y concienciarlo de la necesidad de fomentar un desarrollo industrial compatible con el desarrollo sostenible. Así pues, esta asignatura se adapta a una de las demandas más genuinas de la sociedad.

#### 3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura "Tecnología del Medio Ambiente" se estudia en segundo curso, es de segundo cuatrimestre y pertenece al Módulo de Materias comunes del módulo de Ingeniería Industrial.

#### 3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura Tecnología del Medio Ambiente pretende instruir al alumno sobre los principales problemas medioambientales, la identificación de las distintas fuentes de contaminación e introducirle en las tecnologías existentes para el tratamiento y control de los diversos problemas de calidad y conservación del medio ambiente. Para ello, primeramente se presentarán los conceptos generales de Tecnología

Medioambiental, y se aportarán los fundamentos sobre los contaminantes, profundizando en la contaminación hídrica, atmosférica y de suelos. Se presentará una clasificación de los diversos tipos de residuos poniendo énfasis en la gestión de residuos industriales. Se estudiará el marco legislativo ambiental y el control integral de la contaminación en la industria a través de herramientas como los sistemas de gestión ambiental y la declaración y evaluación del impacto ambiental en la industria. Finalmente, se abordarán los aspectos más relevantes sobre seguridad e higiene en el ámbito industrial.

Es interesante resaltar la importancia que esta asignatura tiene en el perfil profesional del Ingeniero de Organización Industrial. Es esencial promover el interés del alumnado por la Tecnología Medioambiental y el desarrollo sostenible con el fin de que, en el desempeño de su futura labor profesional, pueda resolver los problemas ambientales, de forma que se minimice el impacto ambiental de acuerdo con la reglamentación establecida.

### 3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Para cursar esta asignatura se requieren conocimientos básicos de Química General, Química Orgánica e Inorgánica, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería. Por ello se recomienda haber cursado la asignatura de Química de primer curso.

### 3.5. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

### 4.2. Competencias genéricas / transversales

#### COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia

- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

#### COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

#### COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

### 4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías
- E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
- E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES

- E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | función de la ley de atribuciones profesionales  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas                           |
| <input type="checkbox"/>            | E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones |
| <b>OTRAS COMPETENCIAS</b>           |  |
| <input type="checkbox"/>            | E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa  |
| <input type="checkbox"/>            | E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad  |

#### 4.4. Objetivos del aprendizaje

- Expresar correctamente los conceptos y principios de la tecnología medioambiental.
- Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente.
- Conocer los aspectos tecnológicos más característicos de la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, y los procesos en los que se basa dicha tecnología.
- Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.
- Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.
- Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación industrial.
- Conocer y aplicar la legislación medioambiental básica vigente.
- Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental. Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.
- Conocer y aplicar los aspectos básicos de la salud e higiene en el campo de la industria.

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos según el plan de estudios

Contaminación atmosférica  
 Contaminación hídrica  
 Contaminación de suelos.  
 Clasificación de residuos industriales.  
 Legislación ambiental.  
 Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.  
 Higiene industrial.

## 5.2. Programa de teoría

Tema 1.- Introducción a la Tecnología Ambiental.

Introducción de conceptos generales de la Tecnología del Medio Ambiente. Compartimentos ambientales. Contaminación y contaminantes.

### **BLOQUE 1.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Tema 2. Introducción a la Contaminación atmosférica. Transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera. Contaminación por ruido.

Tema 3. Técnicas de medida y control de la contaminación atmosférica. Legislación.

### **BLOQUE 2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

Tema 4. Importancia y características del agua. Contaminantes del agua. Criterios de calidad del agua y controles.

Tema 5. Tratamiento de aguas naturales. Legislación. Depuración de aguas residuales. Reutilización. Legislación.

### **BLOQUE 3.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Tema 6. Características del suelo. Contaminación del suelo.

Tema 7. Métodos de recuperación de suelos y aguas subterráneas contaminadas. Legislación.

### **BLOQUE 4.- GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES**

Tema 8. Consideraciones generales y clasificación de residuos industriales

Tema 9. Gestión y tratamiento de los residuos industriales. Legislación.

### **BLOQUE 5.- HERRAMIENTAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

Tema 10. Principales herramientas de gestión medioambiental. Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.

Tema 11. Sanidad e higiene industrial.

## 5.3. Programa de prácticas

### **Sesiones de Laboratorio:**

Se desarrollan dos sesiones de prácticas. Los objetivos de aprendizaje son:

- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura en la experimentación práctica.
- ✓ Obtener, analizar y justificar los resultados de la práctica.

Se realizarán dos o tres sesiones de prácticas de laboratorio relacionadas con el análisis y tratamiento de aguas contaminadas.

## 5.4. Programa resumido en inglés

1.- Introduction to Environmental Technology.

Introduction of general concepts of environmental technology. Environmental compartments. Pollution and contaminants

### **I. AIR POLLUTION**

2.- Introduction to Air Pollution. Transport and dispersion of pollutants in the atmosphere. Noise pollution.

3. Techniques of measurement and control of atmospheric pollution. Legislation.

### **II. WATER POLLUTION**

4. Importance and features of the water. Water pollutants. Water quality criteria and controls.

5. Treatment of natural waters. Legislation. Wastewater treatment. Reuse. Legislation.

### **III. SOIL CONTAMINATION**

6. Soil characteristics. Soil contamination.

7. Recovery methods of contaminated soil and groundwater. Legislation.

### **IV.- MANAGEMENT AND TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTE**

8. General considerations and industrial waste classification

9. Management and treatment of industrial waste. Legislation.

### **V.- ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOOLS**

10. Major environmental management tools. Statement and assessment of environmental impact in the industry.

11. Health and industrial hygiene.



## 6. Metodología docente

| 6.1. Actividades formativas de E/A  |   |   |                        |
|---|---|---|------------------------|
| Actividad   | Trabajo del profesor  | Trabajo del estudiante  | ECTS                   |
| <b>Clase de teoría</b>  | Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.   | <u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales  | <b>0.80<br/>(20 h)</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia.   | <b>0.80<br/>(20 h)</b> |
| <b>Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos</b> | Resolución de problemas tipo y análisis de ejemplos y casos prácticos. Se plantearán problemas y/o situaciones reales para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en pequeños grupos, guiados por el profesor.  | <u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa en la resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.   | <b>0.20<br/>(5 h)</b>  |
|   |   | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.  | <b>0.20<br/>(5 h)</b>  |
| <b>Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio</b>                        | Planteamiento, dirección y tutela de las prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.   | <u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas.                     | <b>0.24<br/>(6 h)</b>  |
|   |   | <u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos.   | <b>0.08<br/>(2 h)</b>  |
| <b>Seminarios y otras actividades de aprendizaje cooperativo</b>          | Se emplearán para la exposición, por pequeños grupos de alumnos, de trabajos dirigidos propuestos por el profesor, y que susciten el debate entre el alumnado para afianzar conceptos. Búsqueda bibliográfica específica, evaluación y discusión de artículos técnicos de actualidad relacionados con la Tecnología del Medio Ambiente. | <u>Presencial</u> : exposición oral breve (10-15 min) del trabajo propuesto al grupo. Participación activa y discusión de los tópicos tratados por los otros grupos.  | <b>0.16<br/>(4 h)</b>  |
|   |   | <u>No presencial</u> : búsqueda bibliográfica específica del tema asignado y síntesis de la información, preparación en grupo de la exposición que deberán desarrollar y presentar en forma escrita y oral. | <b>0.16<br/>(4 h)</b>  |
| <b>Actividades de evaluación formativa</b>                                | Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrijen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno  | <u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos.                                      | <b>0.08<br/>(2 h)</b>  |
| <b>Tutorías individuales y de grupo</b>                                   | Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de problemas por grupos y de la motivación por el aprendizaje. También se darán orientaciones para preparar los seminarios.   | <u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas.  | <b>0.16<br/>(4 h)</b>  |
|   |   | <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico  |                        |
| <b>Actividades de evaluación sumativa.</b>                                | Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes virtuales en presencia del profesor y una prueba final escrita.   | <u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta.  | <b>0.12<br/>(3 h)</b>  |
| <b>TOTAL</b>  |   |   | <b>3</b>               |

## 7. Evaluación

### 7.1. Sistema de evaluación

| Técnicas   | Realización / criterios   | Ponderación  | Competencias genéricas   |
|--|---|--|--|
| <b>Prueba escrita individual</b> <sup>(1)</sup><br><b>(50 %)</b>   | <b>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas:</b><br>Constará de un examen tipo test compuesto de 20 ó 30 cuestiones. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.              | 70 %<br>del examen   | T3.2, T1.1,<br>T1.2, T1.3, T3.4  |
|  | <b>Problemas:</b><br>Se valorará la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica.  | 30 %<br>del examen   | T1.1, T3.1,<br>T1.7, T1.6  |
| <b>Exámenes virtuales presenciales</b> <sup>(2)</sup><br><b>(25 %)</b>   | Se realizarán dos o tres sesiones de exámenes virtuales en presencia del profesor a lo largo del curso.   | 50% o 33 %<br>cada una de las pruebas, según se realicen 2 ó 3.              | T1.1, T1.6,<br>T3.1, T3.7,<br>T1.2, T1.5, T1.7                               |
| <b>Seminarios</b><br><b>(15%)</b>  | Se realizarán una o dos sesiones de seminario por grupo de alumnos en las que el grupo desarrollará la exposición del tópico asignado. Se evaluará el orden y la claridad de la presentación, la capacidad de síntesis y de búsqueda de la información. | 100% o 50%<br>cada uno de los seminarios expuestos, según se realicen 1 ó 2. | T1.1, T1.2,<br>T1.3, T1.5,<br>T1.6, T2.2,<br>T2.3, T2.7,<br>T3.2, T3.7, T3.9 |
| <b>Prácticas de Laboratorio</b> <sup>(3)</sup><br><b>(10%)</b>   | Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.  | 50% o 33% según se realicen 2 ó 3 prácticas.                                 | T1.3, T2.2,<br>T1.5, T2.3,<br>T2.7, T3.9, T3.1                               |
| <p>(1) Será imprescindible una nota superior a 3,75 en la prueba final escrita individual para poder compensar con las notas de los exámenes virtuales, seminarios y prácticas de laboratorio.</p> <p>(2) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual)</p> <p>(3) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos</p> |   |  |  |
| <p>Nota.- Se supera la asignatura si la puntuación final, sumando todas las puntuaciones obtenidas en las distintas técnicas, es superior a 50 sobre 100.</p>  |   |  |  |

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante algunos de los siguientes mecanismos:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC informal por parejas en clase de teoría y problemas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial y revisión de los problemas propuestos para ser realizados en equipo.
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio y supervisión del trabajo en el laboratorio
- Tutorías.
- Revisión de los informes de prácticas de laboratorio.
- Seguimiento de la preparación y exposición de seminarios.
- Seguimiento de las actividades en aula virtual realizadas por el alumno.
- Pruebas escritas y examen final.



## 8. Relación entre los resultados, las actividades formativas y la evaluación

### 8.1. Objetivos del aprendizaje / actividades formativas / evaluación de los resultados

| Objetivos del aprendizaje (4.4)   | Clases de teoría | Clases de problemas | Clases de prácticas | Tutorías grupales | Evaluación formativa | Evaluación sumativa | Problemas propuestos | Trabajo en equipo presencial | Informes de prácticas | Exposiciones orales |
|---|------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Expresar correctamente los conceptos y principios de la tecnología medioambiental.  | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       |                     |
| Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente.  | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    |                              |                       | ■                   |
| Conocer los aspectos tecnológicos más característicos de la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, y los procesos en los que se basa dicha tecnología. | ■                | ■                   | ■                   | ■                 | ■                    | ■                   | ■                    |                              | ■                     | ■                   |
| Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.   | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       | ■                   |
| Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.  | ■                | ■                   | ■                   | ■                 | ■                    | ■                   | ■                    |                              |                       | ■                   |
| Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación industrial.  | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       | ■                   |
| Conocer y aplicar la legislación medioambiental básica vigente.   | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       |                     |
| Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental. Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.                                      | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       | ■                   |
| Conocer y aplicar aspectos básicos de salud e higiene en la industria.  | ■                |                     |                     |                   | ■                    | ■                   | ■                    | ■                            |                       | ■                   |

## 9. CRONOGRAMA

|                  |              | ACTIVIDADES PRESENCIALES |     |     |      |                   |     |     |      |      |     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES |     |      |      |
|------------------|--------------|--------------------------|-----|-----|------|-------------------|-----|-----|------|------|-----|-----------------------------|-----|------|------|
|                  |              | Convencionales           |     |     |      | No Convencionales |     |     |      |      |     |                             |     |      |      |
| 1<br>(6Feb)      | T1<br>T2     | 1.0<br>1.0               |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 |                             |     |      | 3.0  |
| 2<br>(13 Feb)    | T2<br>T3     | 1.0<br>1.0               |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 |                             |     |      | 3.0  |
| 3<br>(20 Feb)    | T3<br>T4     | 1.0<br>1.0               |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 4.0  |
| 4<br>(27 Feb)    | T4<br>T5     | 1.0<br>1.0               |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 4.0  |
| 5<br>(5 Mar)     | T1-4         |                          | 2.0 | 2.0 |      | 1.0               |     |     |      |      | 1.0 |                             |     |      | 6.0  |
| 6<br>(12 Mar)    | T5<br>T1-4   | 1.0                      |     |     |      |                   |     | 1.0 |      |      | 1.0 | 1.0                         | 1.0 |      | 5.0  |
| 7<br>(19 Mar)    | T5<br>T6     | 1.0<br>1.0               |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 4.0  |
| 8<br>(26 Mar)    | T7           | 2.0                      |     |     |      | 1.0               |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 5.0  |
| 9<br>(9 Abril)   | T5-7         |                          | 2.0 | 2.0 |      |                   |     |     |      |      | 1.0 |                             |     |      | 5.0  |
| 10<br>(6 Abril)  | T8<br>T5-7   | 1.0                      |     |     |      |                   |     | 1.0 |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 4.0  |
| 11<br>(23 Abril) | T9           | 2.0                      |     |     |      | 1.0               |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         | 1.0 |      | 6.0  |
| 12<br>(30 Abril) | T10          | 2.0                      |     |     |      |                   |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         | 1.0 |      | 5.0  |
| 13<br>(7 May)    | T6-9<br>T11  | 1.0<br>1.0               | 1.0 | 2.0 |      |                   |     |     |      |      | 1.0 | 1.0                         |     |      | 6.0  |
| 14<br>(14 May)   | T11<br>T8-10 | 1.0                      |     |     |      | 1.0               |     |     |      |      | 1.0 |                             |     |      | 4.0  |
| 15<br>(21 May)   | T2-11        |                          |     |     |      |                   | 2.0 | 1.0 |      |      | 1.0 |                             |     |      | 3.0  |
| 16<br>(28 May)   | T2-11        |                          |     |     |      |                   | 2.0 |     |      |      | 2.0 |                             |     |      | 4.0  |
| 17<br>(4 Jun)    | T2-11        |                          |     |     |      |                   |     |     |      |      | 4.0 |                             |     |      | 4.0  |
| Examen           |              |                          |     |     |      |                   |     | 2.5 |      |      |     |                             |     |      |      |
| Total horas      |              | 20.0                     | 5.0 | 6.0 | 31.0 | 4.0               | 4.0 | 3.0 | 11.0 | 20.0 | 4.0 | 7.0                         | 2.0 | 33.0 | 75.0 |

## 10. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### 11.1. Bibliografía básica

- Spiro, T.G.; Stigliani, W.M.; *Química Medioambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid **2003**.
- Kiely, G.; *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. McGraw-Hill. Madrid. **2003**.
- Orozco, C.; Pérez, A.; González, M.N.; Rodríguez, F.J.; Alfayate, J.M.; *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson. Madrid. **2003**.
- Corbit, R.A.; *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental*. Mc Graw Hill. Madrid **2003**.
- Rodríguez Jiménez, J.J., *La Ingeniería Ambiental, Síntesis*, **2002**.
- Kuklinski, C.; *Medio Ambiente, Sanidad y Gestión*, Omega, **2011**.
- Manahan, Stanley E.; *Introducción a la Química Ambiental*. Reverté, **2006**.
- Sierra, M. A.; Gómez M.; *Principios de Química Medioambiental*. Síntesis, **2007**.
- Peral, J.; Doménech, X.; *Química Ambiental de sistemas terrestres*. Reverté, **2006**.

### 11.2. Bibliografía Complementaria

- Wayne, T. D.; *Air Pollution Engineering Manual. 2nd Edition*. Air&Waste Management Association. John Wiley & Sons, Inc. New York, **2000**.
- Tchobanoglous, G.; Burton, F.L.; *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*. McGraw-Hill. Madrid. **2000**.
- Crites, R.; Tchobanoglous, G.; *Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*. McGraw-Hill Interamericana. **2000**.
- Sainz Sastre, J.A.; *Tecnologías para la Sostenibilidad. Procesos y Operaciones Unitarias en Depuración de Aguas Residuales*. Edita Fundación EOI. Madrid, **2005**.
- Harris, M.; *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. McGraw-Hill, Madrid, **2000**.
- Elías Castells, X.; *Reciclaje de Residuos Industriales*. Díaz de Santos. Madrid, **2000**.
- Feijóo Costa, G. y Sineiro Torres, J. (Eds.). *Residuos: Gestión, minimización y tratamiento*. Ed. Lápices 4, Santiago de Compostela, **2001**.
- Marañón Maison, E.; *Residuos Industriales y Suelos Contaminados*. Universidad de Oviedo. Gijón. **2000**.
- Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L.; *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid, **2005**.
- Gómez Orea, D.; *Evaluación del Impacto Ambiental. Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española. Madrid, **2003**.
- Morris, P.; Thérivel, R. (Eds.); *Methods of environmental impact assessment. 2nd. Edition*. Spon Press. London, **2001**.
- Moreno Grau, M. D.; *Toxicología ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana*. McGraw

Hill. Madrid. **2003**.

- Azapagic, A., Perdan, S., Clift, R.; *Sustainable development in practice. Case studies for engineers and scientists*. John Wiley & Sons Ltd., Inglaterra, **2004**.

### 11.3. Otros Recursos

#### General

<http://acmg.seas.harvard.edu/presentations/#P2011>

[http://jan.ucc.nau.edu/~doetqp-p/courses/env440/env440\\_2/lectures/env440topics.html](http://jan.ucc.nau.edu/~doetqp-p/courses/env440/env440_2/lectures/env440topics.html)

<http://www.unav.es/adi/servlet/Web2?course=80971599&action=verWeb&pagina=59452>

<http://www.unav.es/adi/servlet/Web2?course=80971599&action=verWeb&pagina=59450> Atmósfera

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/>

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=acid-rain-caused-by-nitrogen-emissions&page=2>

#### Hidrosfera

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/chapter8.html>

<http://www.ugr.es/~iagua/LICOM.htm>

#### Suelo

<http://edafologia.ugr.es/introeda/tema00/progr.htm>

#### Ciclos de los elementos

<http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/50-ciclos%20biogeoquimicos.htm>

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20A%202008-2009.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20A%202008-2009.pdf)

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20B%202008-2009.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20B%202008-2009.pdf)

#### Química de los seres vivos

[http://www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias\\_toxicas.pdf](http://www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias_toxicas.pdf)

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20tematico%20III.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20tematico%20III.pdf)

<http://monographs.iarc.fr/monoeval/grlist.html>

#### Reciclaje en España

<http://www.ecovidrio.es/html/>

<http://www.interempresas.net/plastico/>

<http://www.aluminio.org/>

<http://www.aspapel.es/>

<http://waste.ideal.es/neumaticos.htm>

#### Tratamiento de residuos

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/63609544-1769-4884-AAF8-BB619BAD3DF5/164585/JoseCoca1.pdf>

<http://www.enresa.es/>

<http://www.cofis.es/pdf/libros/origen.pdf>

[http://www.basel.int/centers/proj\\_activ/stp\\_projects/08-03.pdf](http://www.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-03.pdf)

[http://www.cement.org/waste/wt\\_faq.asp](http://www.cement.org/waste/wt_faq.asp)

[http://www.eueti.uvigo.es/files/material\\_docente/1862/tema5tratamientostermicos.pdf](http://www.eueti.uvigo.es/files/material_docente/1862/tema5tratamientostermicos.pdf)

#### Prevención de contaminación

<http://ncseonline.org/NLE/CRSreports/04Jan/RL32196.pdf>

#### Normativa ambiental

<http://www.uhu.es/juan.domingo/pagdescargas.htm>