



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura: TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso: 2014-2015

Huella Digital: B95kTFpDYIz48dutfvZBFkmUXd4=

Código seguro
de verificación



1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología del Medio Ambiente				
Materia*	Tecnología del Medio Ambiente				
Módulo*	Materias comunes del módulo de Ingeniería Industrial				
Código	511102008				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Enero-Junio	Cuatrimestre	2º	Curso	2º
Idioma	Castellano				
ECTS	3	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	75

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	M ^a Pilar Sánchez Andrada		
Departamento	Ciencias Básicas e Informática		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	24		
Teléfono	968189923, ext 2923	Fax	968189970
Correo electrónico	pilar.sanchez@cud.upct.es		
URL / WEB	http://www.cud.upct.es/ https://aulavirtual.upct.es/		
Horario de atención / Tutorías	Martes y Jueves de 12.50 a 13.40 h (grupo A) y de 9.35 a 10.25 h (grupo B)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 24		

Perfil Docente e investigador	Doctora en Ciencias Químicas. Química Orgánica Acreditación Profesor Contratado Doctor y Profesor Titular de Universidad en la rama de conocimiento de Ciencias
Experiencia docente	Docencia en la Universidad de Murcia en asignaturas del área de Química Orgánica en varias titulaciones y grados: Química, Bioquímica, Ingeniero Químico e Ingeniero Técnico Industrial (UPCT). Química y Tecnología del Medio Ambiente (CUD).
Líneas de Investigación	Química Computacional, Modelización Molecular, Síntesis y Reactividad de Heterocumulenos, Procesos Pericíclicos y Pseudopericíclicos, Elucidación de Mecanismos de Reacción, Síntesis de Heterociclos
Experiencia profesional	Contrato de Investigación con Lilly SA, síntesis de fármacos. Becas predoctoral, posdoctorales y con cargo a proyecto, en el departamento de Química Orgánica: en la Universidad de Murcia. Estancia postdoctoral en el Instituto de Química-Médica Lora Tamayo (CSIC, Madrid). Profesora Asociada en la UMU. Profesora del CUD desde 2011. Colaboradora en 9 proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Fundación Séneca.
Otros temas de interés	Tecnología del Medio Ambiente. Experiencias de divulgación científica de Química.

Profesor 3	Luis Miguel Ayuso
Departamento	Integración (CUD)
Área de conocimiento	Ingeniería Química



Ubicación del despacho	04		
Teléfono	968199916, ext 2916	Fax	968189970
Correo electrónico	ayuso@ctnc.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

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 proporcione 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 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. Así pues, esta asignatura se adapta a una de las demandas más genuinas de la sociedad.

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.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Con respecto al perfil profesional del alumnado, es esencial promover el interés del alumnado por la Tecnología Medioambiental y el desarrollo sostenible.

La asignatura reúne el conocimiento científico básico de los impactos que las actividades del hombre tienen sobre el medio ambiente con las soluciones tecnológicas aplicables para su prevención, minimización o corrección. Aportando los conocimientos necesarios para su seguimiento y evaluación y las herramientas necesarias para la adecuada gestión ambiental.

Todo ello está orientado a que el futuro egresado, 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.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Por su carácter multidisciplinar, la Tecnología Medioambiental está muy relacionada con otras asignaturas de la titulación, especialmente con: Química General, Física, y Tecnología Energética.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen requisitos previos para cursar la asignatura, y no hay incompatibilidad con asignatura alguna.



3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

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.

3.6. 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. En caso de alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los órganos competentes.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado 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

CB2 - Que los estudiantes sepan 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 la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la 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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E1.2.j - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T1.1 - Capacidad de análisis y síntesis

T1.2 - Capacidad de organización y planificación

T1.3 - Comunicación oral y escrita en lengua propia

T1.5 - Habilidades básicas computacionales

T1.6 - Capacidad de gestión de la información

T1.7 - Resolución de problemas

T2.3 - Habilidades en las relaciones interpersonales

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)

T3.7 - Habilidad de realizar trabajo autónomo

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiantes será capaz de:

1. Expresar correctamente los conceptos básicos y principios de la tecnología medioambiental.
2. Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas



tienen sobre el medio ambiente.

3. Conocer los aspectos tecnológicos más característicos de la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, y los procesos en los que se basa dicha tecnología.
4. Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.
5. Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.
6. Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación industrial.
7. Conocer y aplicar la legislación medioambiental básica vigente.
8. Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental. Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.
9. Conocer y aplicar los aspectos básicos de la salud e higiene en el campo de la industria.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

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 (unidades didácticas y temas)

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.. 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 (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de Laboratorio:

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

- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura en la experimentación práctica.
- ✓ Concienciar al alumno en la importancia de la eliminación de residuos.
- ✓ Obtener, analizar y justificar los resultados de la práctica.
- ✓ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán 4 de entre las siguientes:

Práctica 1.	Oxidabilidad del agua (2 h): Uso de métodos estandarizados para la determinación de la carga contaminante de un agua residual.
Práctica 2.	Dureza del agua. Determinación de calcio y magnesio (2 h): Análisis de la dureza de una muestra de agua mediante métodos complexométricos.
Práctica 3.	Determinación del fósforo en aguas (2 h): Determinación de la concentración de fosfatos, uno de los principales responsables de la eutrofización de las aguas, mediante colorimetría.

La realización de las prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura. Las prácticas se realizan en grupos de dos, en el laboratorio, y los alumnos deben asistir con libreta y calculadora, y realizarlas con bata y gafas de laboratorio.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

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.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica 1. Introducción a la Tecnología Ambiental.

- Conocer los conceptos básicos de la Tecnología del Medio Ambiente.
- Describir los ámbitos de competencia de la Tecnología Medioambiental.
- Identificar los compartimentos ambientales, las principales causas de contaminación y los tipos de contaminantes.
- Concienciarse sobre la importancia de las diferentes matrices medioambientales y la necesidad de un desarrollo sostenible.
- Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente

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

- Identificar y clasificar las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.
- Conocer los conceptos de emisión e inmisión.
- Manejar conceptos básicos sobre dispersión de contaminantes atmosféricos y estabilidad atmosférica.
- Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.

Unidad didáctica 3. Técnicas de medida y control de la contaminación atmosférica. Legislación.

- Conocer los sistemas de muestreo y los diferentes métodos de medida de

partículas y gases contaminantes.

- Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación atmosférica en la industria.
- Identificar las obligaciones de las empresas según normativa sobre emisiones y calidad del aire.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a contaminación atmosférica.

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

- Valorar la importancia del agua y conocer sus características como matriz medioambiental.
- Conocer los principales contaminantes que afectan a la calidad del agua para alguno de sus usos, su comportamiento en el medio acuático y su posible origen.
- Identificar los principales parámetros de tipo físico, químico y biológico empleados en la caracterización del agua.
- Describir los principales métodos de medida de estos parámetros, así como la importancia de su presencia sobre la calidad del agua según su uso o destino.

Unidad didáctica 5. Tratamiento de aguas naturales. Depuración de aguas residuales. Reutilización. Legislación.

- Conocer los principales procesos de tratamiento y depuración del agua para los diferentes usos.
- Conocer los requisitos de calidad del agua en la industria.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a contaminación y calidad del agua.

Unidad didáctica 6. Características del suelo. Contaminación del suelo.

- Conocer las principales características de los suelos.
- Identificar los principales contaminantes de los suelos

Unidad didáctica 7. Métodos de recuperación de suelos y aguas subterráneas contaminadas. Legislación.

- Disponer de conocimientos básicos sobre las técnicas más importantes de recuperación de suelos contaminados.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación referente a contaminación de suelos.

Unidad didáctica 8. Consideraciones generales y clasificación de residuos industriales.

- Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.

Unidad didáctica 9. Gestión y tratamiento de los residuos industriales. Legislación.

- Entender las diferencias entre los tipos de residuos y los fundamentos de los métodos de gestión y tratamiento.
- Conocer las técnicas de tratamiento de residuos
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a tratamiento y disposición de residuos industriales.

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

- Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental.
- Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.

Unidad didáctica 11. Sanidad e higiene industrial.

- Conocer y aplicar aspectos básicos de salud e higiene en la industria

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	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	20
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	20
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	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.	5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	5
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	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.	6
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos.	2
Seminarios y otras actividades de aprendizaje cooperativo	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.	4
		<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.	4
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrigen 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.	2
Tutorías individuales y de grupo	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.	4
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa.	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.	3
TOTAL			75



6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)										
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual ⁽¹⁾ (50 % de la nota final)			Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: 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.	80 % del examen	Todos los objetivos del aprendizaje (Temas 1 a 11)
			Problemas: Entre 2 y 4 problemas. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	20 % del examen	Los objetivos del aprendizaje de los temas 2 a 5
Exámenes virtuales presenciales ⁽²⁾ (25 % de la nota final)	x		Se realizarán dos o tres sesiones de exámenes virtuales en presencia del profesor. Uno correspondiente a la materia del bloque I, otro a la del bloque II y, si procede, el tercero a la de los bloques III y IV.	50% o 33 % cada una de las pruebas, según se realicen 2 o 3 pruebas.	PS1: Temas 1-3, PS2: Temas 4-7, PS3: Temas 8-11)
Seminarios (15% de la nota final)			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% cada uno de los seminarios expuestos, según se realicen 1 ó 2.	Los objetivos del aprendizaje de los temas 8 a 11
Prácticas de Laboratorio ⁽³⁾ (10 % de la nota final)			Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.	33.3 % cada una de las 4 sesiones.	Todos los objetivos del aprendizaje relacionados con las prácticas

(1) Será imprescindible una nota superior a 3,75 en la prueba final escrita individual para poder compensar con las notas de las pruebas de evaluación sumativa y de las prácticas de laboratorio.

(2) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual)

(3) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos



Nota.- Se supera la asignatura si la puntuación final, sumando todas las puntuaciones obtenidas en las distintas técnicas, es superior a 50 sobre 100.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC informal por parejas en clase de teoría y problemas.
- Asistencia a clase.
- 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.
- Valoración de los seminarios
- Seguimiento de las actividades en aula virtual realizadas por el alumno.
- Pruebas escritas (evaluación sumativa) y examen final.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Spiro, T.G.; Stigliani, W.M.; *Química Medioambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid **2003**.
- Masters, G. M.; Ela, W. P.; *Introducción a la Ingeniería Medioambiental*, Pearson Prentice Hall. Madrid **2009**.
- 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**.



8.2. 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**.
- Feijoó Costa, G. y Sineiro Torres, J. (Eds.). *Residuos: Gestión, minimización y tratamiento.* Ed. Lápicos 4, Santiago de Compostela, **2001**.
- Marañón Maison, E.; *Residuos Industriales y Suelos Contaminados.* Universidad de Oviedo. Gijón. **2000**.
- Pousa, X. M.; *La Gestión Medioambiental: Un Objetivo Común, Ideas Propias,* **2005**.
- 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**.
- Ferrando, M., Granero, J.; *Gestión y Minimización de Residuos, 2ª Ed.* Fundación ConfeMetal, Madrid, **2011**.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>

General

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

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%20B%202008-2009.pdf

Química de los seres vivos

http://www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias_toxicas.pdf

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20tematic%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.cement.org/waste/wt_faq.asp

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>

