



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

Titulación: Grado en Ingeniería Química Industrial

CSV:	0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Fecha:	16/01/2019 13:11:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Página:	1/16	

1. Datos de la asignatura

Nombre	TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL (Environmental Technology)				
Materia*	Tecnología Medioambiental				
Módulo*	Materias Comunes a la Rama Industrial				
Código	509103012				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Plan de estudios	Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio (2011)				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2º	Curso	3º
Idioma	Español				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

* 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	José Manuel Moreno Angosto		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente		
Ubicación del despacho	Paseo de Alfonso XIII, Edif. ETSINO		
Teléfono	968-327077	Fax	968-325555
Correo electrónico	Jm.angosto@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/contenido/departamentos/ingenieria_quimica_ambiental.php		
Horario de atención / Tutorías	Consultar tablón de anuncios del Departamento.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 37 (1ª Planta Edif. ETSINO) o por e-mail		

Titulación	Doctor Ingeniero por la UPTC.
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	Tres quinquenios docentes
Líneas de investigación (si procede)	Investigación en gestión de efluentes industriales, pilas de combustible microbianas, bioadsorción de metales pesados y modelización ambiental.
Nº de sexenios (si procede)	Dos sexenios de investigación concedidos
Experiencia profesional (si procede)	Contratos art. 83
Otros temas de interés	Grupo de Investigación Ingeniería Ambiental e innovación docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Tecnología Medioambiental es la primera asignatura obligatoria que cursan los alumnos que está relacionada con el medio ambiente. Es interesante resaltar la importancia que tiene esta asignatura en la formación de los futuros titulados que pueden desempeñar numerosas actividades relacionadas con el medio ambiente, con objeto de preservar en todo momento el medio ambiente, y minimizar así los posibles impactos que pudieran ocasionar.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura Tecnología Medioambiental, pretende dar a los alumnos una visión global de los principales problemas ambientales que puede ocasionar el hombre con las distintas actividades que es capaz de realizar diariamente, así como instruirlos en aplicar los principios científicos adquiridos para resolverlos adecuadamente.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Tecnología Medioambiental viene precedida de otras asignaturas cuyos contenidos son muy importantes para comprender correctamente muchos de los conceptos que se van a estudiar en esta asignatura, como son las matemáticas, química, física, termodinámica, etc.

Por otro lado, los contenidos que aquí se van a estudiar, van a ser muy importantes para completar los contenidos de otras asignaturas, en las que se va a precisar de un conocimiento de la legislación medioambiental, obtención de permisos y autorizaciones ambientales, optimización de procesos de depuración, etc.

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura Tecnología Medioambiental viene precedida de asignaturas importantes para comprender correctamente muchos de sus conceptos, como son las matemáticas, química, física, termodinámica, etc.

Aunque no se establece ningún prerrequisito en el Plan de Estudios para cursar esta asignatura, se recomienda haber cursado y superado las asignaturas de los primeros cursos que están relacionadas con ésta, para una mejor comprensión y aplicación de los distintos conceptos.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que requiera de medias especiales para atender debidamente las clases teóricas y prácticas de la asignatura, deberá comunicarlo al comienzo del curso al profesor responsable. Se velará por la correcta integración de los alumnos con cualquier tipo de discapacidad.

Los alumnos extranjeros que puedan tener cierta dificultad con el idioma, deben comunicárselo a los profesores, con objeto de que le puedan proporcionar bibliografía

adicional o apuntes en otro idioma.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

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.

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

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

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

Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

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

Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones (nivel 2).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Expresar correctamente los conceptos y principios de la tecnología medioambiental.
2. Comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente.
3. Diagnosticar y/o corregir los efectos negativos que las actividades humanas pueden ocasionar sobre el aire.
4. Adecuar el agua a los parámetros de calidad exigibles según su uso.
5. Depurar adecuadamente los vertidos generados en la industria química.
6. Gestionar adecuadamente los residuos generados en la industria química.
7. Prevenir la contaminación del suelo, descontaminar suelos y aguas subterráneas.
8. Identificar y aplicar la legislación medioambiental vigente con criterios éticos que permitan alcanzar el desarrollo sostenible.
9. Implantar y realizar el seguimiento de las distintas herramientas de gestión medioambiental.

**** 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

Gestión medioambiental. Gestión y tratamiento de residuos. Contaminación de los suelos. Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica. Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industrial.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN

T1.-Introducción a la Tecnología Medioambiental.

Introducción a la Tecnología Medioambiental. Directrices en materia de medio ambiente a nivel de Unión Europea. Presentación de la asignatura de Tecnología Medioambiental. Referencias bibliográficas.

UNIDAD DIDÁCTICA II. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

T2. Contaminación atmosférica. Transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera. Contaminación por ruido. Legislación.

Introducción. Contaminación atmosférica: conceptos. Principales contaminantes atmosféricos. Emisión e inmisión. Clasificación de las fuentes de contaminación. Dispersión y transporte de contaminantes en la atmósfera. Contaminación por ruido. Legislación. Referencias bibliográficas.

T3. Medida de la contaminación atmosférica.

Introducción a la medida de la contaminación atmosférica. Métodos de muestreo. Requisitos de la captación. Sistemas y equipos de muestreo. Medida de partículas en emisión e inmisión. Medida de gases. Referencias bibliográficas.

T4. Control de la contaminación atmosférica.

Introducción al control de la contaminación atmosférica. Equipos de control de partículas. Control de gases y vapores. Referencias bibliográficas.

UNIDAD DIDÁCTICA III. TRATAMIENTO DEL AGUA

T5. El agua. Contaminantes del agua. Parámetros para medir la calidad de un agua.

El agua. El ciclo hidrológico. Contaminantes del agua. Parámetros para medir la calidad de un agua. Toma de muestras de aguas. Referencias bibliográficas.

T6. Tratamiento del agua natural. Legislación.

Introducción. Tipos de tratamiento del agua natural. Potabilización: pre-tratamiento, acondicionamiento químico, tratamiento estándar del agua, desinfección. Acondicionamiento. Introducción a la desalación. Etapas de una planta de desalación por ósmosis inversa. Legislación. Referencias bibliográficas.

T7. Depuración de aguas residuales. Reutilización. Legislación.

Introducción. Métodos convencionales: esquema general. Pre-tratamiento. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Métodos naturales o tratamientos blandos. Línea de fangos. Legislación en materia de vertidos. Referencias bibliográficas.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: SUELOS Y RESIDUOS

T8. Contaminación del suelo. Legislación.

Introducción. Propiedades físicas y químicas del suelo. Metodología de investigación de suelos contaminados. Tendencias en actuaciones sobre suelos contaminados. Legislación. Referencias bibliográficas.

T9. Métodos de descontaminación de suelos y aguas subterráneas contaminadas.

Introducción. Clasificación de los métodos de descontaminación. Tecnologías de tratamiento de suelos contaminados. Tecnologías de tratamiento de aguas subterráneas contaminadas. Legislación. Referencias bibliográficas.

T10. Gestión y tratamiento de los residuos urbanos. Legislación.

Introducción. Tipos de residuos. Características de los residuos urbanos. Gestión de los residuos urbanos. Tratamientos. Tipos de vertederos de residuos. Gestión integral de residuos urbanos. Legislación. Referencias bibliográficas.

T11. Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos. Legislación.

Introducción. Características de los residuos peligrosos. Caracterización de residuos. Tratamientos de residuos peligrosos. Vertedero de residuos peligrosos. Legislación. Referencias bibliográficas.

UNIDAD DIDÁCTICA V: GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

T12. Herramientas predictivas del estudio del impacto ambiental.

Introducción. Clasificación de las herramientas de gestión ambiental. Herramientas preventivas. Permisos o autorizaciones ambientales. Legislación en materia de evaluación de impacto ambiental. Descripción del proyecto e inventario ambiental. Alternativas de proyecto. Métodos de evaluación del impacto ambiental. Medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias. Programa de vigilancia ambiental. Documento de síntesis. Referencias bibliográficas.

T13. Sistemas de gestión medioambiental normalizados.

Introducción. Ventajas de implantar un sistema de gestión medioambiental. Sistemas de gestión medioambiental normalizados. Etapas para implantar un sistema de gestión medioambiental normalizado. Revisión medioambiental inicial. Documentación. Implantación. Referencias bibliográficas.

T14. Herramientas voluntarias de gestión medioambiental.

Introducción. Herramientas voluntarias de gestión medioambiental: etiquetado, análisis del ciclo de vida, huella de carbono, programas de ecoeficiencia. Ejemplos. Referencias bibliográficas.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1. Muestreo del aerosol atmosférico y determinación del contenido en metales pesados en el aerosol atmosférico mediante espectrofotometría de absorción atómica. Práctica de laboratorio. Presencial convencional

En esta práctica se presentan a los alumnos los diferentes métodos de muestro del aerosol atmosférico. Se profundiza en los métodos de captación de alto volumen, soportes de muestro utilizados y, de la determinación de partículas totales en suspensión



y algunos metales pesados por espectrofotometría de absorción atómica.

Práctica 2. Resolución de ejercicios y supuestos prácticos sobre dispersión de contaminantes en la atmósfera. Cálculo de la altura de una chimenea. Cálculo de equipos de control de la contaminación atmosférica. Práctica aula de clase. Presencial convencional.

Se realizan problemas sobre transporte de contaminantes en la atmósfera bajo diferentes condiciones de estabilidad atmosférica, y en distintos puntos, de acuerdo al modelo gaussiano de dispersión. Se calcula la altura efectiva de una chimenea de acuerdo a la legislación vigente, y también se realizan cálculos sobre la efectividad de algunos equipos de control de la contaminación atmosférica.

Práctica 3. Realización de problemas de cálculo de equipos de depuración y potabilización. Práctica aula de clase. Presencial convencional.

Se realizan diversos problemas sobre cálculo de equipos de potabilización y depuración más utilizados en las instalaciones industriales. Se calcula el canal de desbaste, desarenador, desengrasador, tanque de homogeneización, decantador primario, tratamiento biológico y línea de fangos.

Práctica 4. Determinación de sólidos sedimentables en cono de Imhoff. Ensayo de coagulación-floculación (Jar-test). Tratamiento físico-químico de aguas residuales no biodegradables. Práctica de laboratorio. Presencial convencional.

Se determinan las distintas fracciones de sólidos de una muestra de aguas residual. Se realiza un ensayo de coagulación-floculación para simular tanto la potabilización como el tratamiento físico-químico de aguas residuales no biodegradables.

Práctica 5. Determinación de la DQO y DBO₅ de un vertido procedente de la industria química. Práctica de laboratorio. Presencial convencional.

En esta práctica se determina la demanda química de oxígeno y la demanda bioquímica de oxígeno para varias muestras procedentes de la industria química, y se procede a la interpretación de la relación DQO/DBO₅.

Práctica 6. Permisos y autorizaciones ambientales. Obligaciones de las empresas en materia de atmósfera, residuos y vertidos. Trabajo en grupo. No presencial.

Se establecen grupos de alumnos y se les proporciona la información necesaria para que puedan tramitar un permiso o autorización ambiental. Finalmente, cada grupo debe hacer una exposición oral de 10 minutos de los aspectos más relevantes de su trabajo al resto de compañeros.

Práctica 7. Determinación de la toxicidad de un efluente de la industria química y de un lixiviado de un residuo peligroso mediante el ensayo de bioluminiscencia con V. fischeri en microtox. Práctica de laboratorio. Presencial convencional.

Se emplea el microtox y una bacteria *V. fischeri* para determinar el parámetro EC₅₀ de un vertido de la industria química y de un lixiviado procedente de un residuo, con objeto de caracterizarlo.

Práctica 8. Evaluación de impacto ambiental. Utilización de indicadores de impacto ambiental. Desarrollo de funciones de transformación Programa de vigilancia ambiental. Práctica de aula de informática. Presencial convencional.

En esta práctica se profundiza en la selección de indicadores de impacto ambiental, para su posterior valoración. Desarrollar funciones de transformación y desarrollar un ejemplo de programa de vigilancia ambiental.

Práctica 9. Revisión medioambiental inicial de una empresa como paso previo a la implantación de un SGMA normalizado. Práctica aula de clase. Presencial convencional.

En esta práctica se aplica una metodología de evaluación de los distintos aspectos medioambientales de una organización, con objeto de establecer en una fase posterior, una política medioambiental, objetivos y metas, coherentes con las características actuales de la organización.

Práctica 10. Desarrollo de la documentación asociada a un sistema de gestión medioambiental normalizado. Práctica de aula de clase. Presencial convencional.

En esta práctica se pretende dar las directrices necesarias para desarrollar toda la documentación que se precisa para la implantación y puesta en marcha de un SGMA normalizado.

Práctica 11. Visita de las instalaciones de una EDARs y una ETAP o visita de las instalaciones de un vertedero de residuos no peligrosos y otro de residuos peligrosos. Visita a instalaciones. Presencial no convencional.

Se lleva a los alumnos a visitar durante una mañana completa, las instalaciones de una EDARs o ETAPs y de una planta de gestión integral de residuos urbanos.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

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

U.D.I. INTRODUCTION

T1. Introduction to Environmental Technology

UD.II. AIR POLLUTION

T2. Air pollution. Transport and dispersión. Noise Pollution. Legislation

T3. Measure air pollution

T4. Control air pollution

UD. III. WATER TREATMENT

T5. Water quality parameters

T6. Drinking wáter and desalination

T7. Wastewater treatment. Legislation

CSV:	0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Fecha:	16/01/2019 13:11:04
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Página:	9/16



UD.IV. SOILS AND WASTES

T8. Soil pollution

T9. Descontamination soil and underground contaminated waters. Legislation.

T10. Management and treatment of urban wastes. Legislation

T11. Management and treatment of hazard wastes. Legislation

UD.V. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

T12. Predictive tools for the study of environmental impact assessment

T13. Environmental management tools

T14. Voluntary management tools.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los objetivos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción

- Citar los objetivos y aplicaciones de la Tecnología Medioambiental
- Aplicar los objetivos en materia de medio ambiente a nivel de Unión Europea.
- Presentar la programación de la asignatura Tecnología Medioambiental.

Unidad didáctica II. Contaminación atmosférica

- Definir los principales conceptos relacionados con la contaminación atmosférica.
- Expresar razonadamente el mecanismo de transporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.
- Aplicar los métodos de medida y control de la contaminación atmosférica y aplicar la legislación vigente.

Unidad didáctica III. Tratamiento del agua

- Definir los principales parámetros que se utilizan para definir la calidad de un agua en función de su uso, y conocer la legislación aplicable en cada caso.
- Identificar los principales métodos de tratamiento de las aguas naturales, residuales y saladas.
- Calcular distintos equipos relacionados con el tratamiento del agua.

Unidad didáctica IV. Suelos y residuos

- Identificar y clasificar los principales métodos de descontaminación de suelos y aguas subterráneas contaminadas.
- Seleccionar el método más conveniente en cada caso para la gestión de los residuos generados en la industria química.
- Gestionar adecuadamente los residuos generados en la industria química, atendiendo a la legislación vigente.

Unidad didáctica V. Gestión medioambiental

- Identificar y aplicar la legislación medioambiental vigente con criterios éticos que permitan alcanzar el desarrollo sostenible.
- Identificar las principales herramientas de gestión medioambiental, preventivas y correctivas.
- Identificar, evaluar y corregir los impactos ambientales asociados a un determinado proyecto de la industria química.
- Diseñar un sistema de gestión medioambiental normalizado en una empresa.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección dialogada. Resolución de las dudas planteadas por los estudiantes	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas	25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	28
Resolución de problemas	Se plantean problemas a los alumnos y se les da un tiempo para que intenten resolverlo. A continuación, se resuelve con ayuda de la pizarra, y en ocasiones, con la ayuda de alumnos voluntarios. Se proponen algunos ejercicios similares a los resueltos en clase, para que lo resuelvan en casa y lo entreguen en un plazo fijado.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de problemas. Planteamiento de dudas.	10
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de los problemas propuestos por el profesor.	18
Prácticas de laboratorio	Se establecerán grupos en el laboratorio para la realización de las prácticas, llevando a cabo un seguimiento de la participación de cada uno de los integrantes del grupo	<u>Presencial</u> : Manejo del equipamiento y material necesario. Toma de datos. Realización de cálculos. Planteamiento de dudas	8
		<u>No presencial</u> : Manejo y tratamiento de datos. Elaboración de informes	8
Prácticas de aula de informática	En el aula de informática se resolverán problemas mediante el empleo de software específico. Se realizarán simulaciones	<u>Presencial</u> : Manejo de software específico. Simulaciones. Toma de datos.	2
		<u>No presencial</u> : Tratamiento de datos. Elaboración de informes.	4
Visitas a empresas e instalaciones	El profesor guiará a los alumnos en la realización de las visitas a instalaciones relacionadas con la industria química, relevantes por sus características	<u>Presencial no convencional</u> : Discusión de dudas y relación con los contenidos teóricos. Planteamiento de dudas.	4
		<u>No presencial</u> : Preparación de la visita	2
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, problemas, prácticas y visitas	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de tutorías en horario de tutorías.	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	2
Exposición de trabajos e informes	Los alumnos tendrán que exponer de manera individual y/o grupal los trabajos que previamente se les habrá encargado.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas. Suministro de información.	4
		<u>No presencial</u> : Preparación de la exposición	10
Exámenes	Pruebas parciales eliminatorias por unidades didácticas. Evaluación escrita (examen oficial)	<u>Presencial no convencional</u> : Realización de las pruebas	8
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

	Resultados del aprendizaje (4.5)								
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clase de teoría	X	X		X	X	X	X	X	X
Resolución de problemas	X		X	X	X	X		X	X
Prácticas de laboratorio	X		X	X	X				
Prácticas de aula de informática			X						
Visitas a empresas e instalaciones		X	X		X			X	
Exposición de trabajos e informes	X	X		X			X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas de teoría (parciales y final)	X		Tipo test y cuestiones teórico-prácticas.	40%	1,2,3,4,7,8,9
Pruebas escritas de problemas (parciales y finales)	X		Dos problemas del mismo tipo de los que se han resuelto en clase de ejercicios	40%	3,4,5,6,7,8,9
Evaluación de prácticas de laboratorio (parciales y finales)	X	X	Cuestiones sobre los contenidos prácticos estudiados	10%	3,4,5,6,7
Evaluación de prácticas de aula de informática		X	Manejo de software específico. Realización de simulaciones y comprobación de los resultados obtenidos con los proporcionados por el profesor.	-	3,5,8,9
Evaluación de visitas a emplazamientos		X	Control asistencial	-	2,5,6,8,9
Ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor	X	X	Resolución de ejercicios prácticos similares a los realizados en clases de prácticas de aula, de laboratorio y de aula de informática. Se les entregan corregidos a los alumnos. Rúbrica para evaluar una exposición oral grupal que tendrán que entregar.	10%	1,2,3,4,5,6,7,8,9


Modalidad prueba final. Los alumnos que se acojan a la modalidad de la prueba final de carácter global, previa justificación al profesorado de los motivos por los que se acogen a esta modalidad, prevista en el título II, artículo 5.4 del Reglamento de la pruebas de evaluación de los títulos oficiales de Grado, se registrará con los mismos criterios previstos en las convocatorias extraordinarias (junio y septiembre). La prueba final se ponderará con el 40% prueba escrita de teoría, 45% prueba escrita de problemas y 15% para las prácticas

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El control y seguimiento del aprendizaje de los alumnos se realizará a través de las siguientes acciones:

- Cuestiones planteadas en clase y resolución de problemas sobre los temas estudiados.
- Análisis de casos prácticos.
- Asistencia a las prácticas de laboratorio y realización de cuestionarios sobre las mismas.
- Tutorías.
- Realización de cuestionarios de autoevaluación a través del aula virtual
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de seminarios de problemas y revisión de los problemas propuestos para su realización individual o en equipo (no presencial)
- Valoración de la prueba escrita individual.
- Valoración de la prueba escrita de problemas.

CSV:	0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Fecha:	16/01/2019 13:11:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Página:	14/16	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*


- ✓ De Nevers, N. 1998. *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire*. McGraw-Hill: México. 546 pp.
- ✓ Gómez Orea, D. 2003. *Evaluación del Impacto Ambiental. Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española: Madrid, 750 pp.
- ✓ Hernández Muñoz, A. 2001. *Depuración y Desinfección de Aguas Residuales*. 5ª Edición. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Paraninfo. Madrid, 1151 pp.
- ✓ Hontoria García, E. y Zamorano Toro, M. 2000. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Seínor 24. Madrid, 756 pp.
- ✓ Metcalf & Eddy, 1998. *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. 3ª Edición. McGraw-Hill. Madrid, 1485 pp.
- ✓ Wark, K. y Warner, C. F. 1990. *Contaminación del Aire. Origen y Control*. Limusa Noriega Editores: México. 650 pp.

8.2. Bibliografía complementaria*

- ✓ Arce Ruíz, Rosa M. 2002. *La Evaluación de Impacto Ambiental en la encrucijada. Los retos del futuro*. Ecoiuris: Madrid, 393 pp.
- ✓ Elías Castells, X. 2000. *Reciclaje de Residuos Industriales*. Díaz de Santos. Madrid, 609 pp.
- ✓ Romero Rojas, J. A. 1999. Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización. 3ª Edición. Alfaomega. México. 281 pp.
- ✓ Seinfeld, J. H. & Pandis, S. N. 1997. *Atmospheric Chemistry and Physics*. Wiley-Interscience. New York, 1326 pp.
- ✓ Wayne, T. D. 2000. *Air Pollution Engineering Manual*. Second Edition. Air & Waste Management Association. John Wiley & Sons, Inc. New York, 886 pp.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual de la asignatura: <http://moodle.upct.es>

CSV:	0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Fecha:	16/01/2019 13:11:04		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/0RzP6vryAi5pCmlvv5hZn396X	Página:	16/16		