

Guía docente

330253 - TA1 - Tecnologías Ambientales I

Última modificación: 21/04/2026

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS TIC (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: M. MONTSERRAT SOLÉ SARDANS

Otros: XAVIER GUIMERÀ VILLALBA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Comprender y utilizar los principios básicos de las tecnologías ambientales del agua y el aire y su aplicación.

Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura integra tres metodologías de enseñanza: clases magistrales participativas, donde se trabajarán los conceptos teóricos de la asignatura, y prácticas de laboratorio y visitas técnicas, que tienen como objetivo consolidar los objetivos de aprendizaje trabajados en las sesiones de teoría.

Las clases magistrales se dividirán en sesiones teóricas donde se presentan los fundamentos de las tecnologías ambientales (aire y agua), y sesiones en las que se resuelven problemas y casos prácticos. Estas actividades teórico-prácticas forman parte de la evaluación continua mediante ejercicios calificables.

Las sesiones de laboratorio exigen la preparación previa con guiones disponibles en ATENEA y la entrega de informes científicos detallados siguiendo las indicaciones del profesor.

Las visitas técnicas combinan estudio previo de documentos, observación in situ y cuestionarios de evaluación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

OG1: Comprender los fundamentos de la contaminación atmosférica y sus normativas
OG2: Analizar y aplicar tecnologías de tratamiento de la contaminación del aire
OG3: Evaluar las características y legislación de las aguas residuales
OG4: Diseñar procesos físicoquímicos para el tratamiento de aguas
OG5: Implementar y optimizar tratamientos biológicos
OG6: Gestionar el tratamiento y valorización de fangos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Módulo 1. Tecnologías ambientales: aire

Descripción:

Tema 1. Introducción a la contaminación atmosférica

- 1.1. Contaminación atmosférica
- 1.2. Sistemas para el control de la contaminación atmosférica
- 1.3. Contaminantes atmosféricos: fuentes y efectos
- 1.4. Contaminantes no críticos
- 1.5. Caracterización de las emisiones
- 1.6. Dispersión atmosférica

Tema 2. Tecnologías para la eliminación de partículas

- 2.1. Introducción
- 2.2. Caracterización de una corriente de aire
- 2.3. Selección del equipo
- 2.4. Cámaras de sedimentación
- 2.5. Separadores ciclónicos
- 2.6. Filtros de tela
- 2.7. Precipitadores electrostáticos
- 2.8. Lavadores húmedos

Tema 3. Tecnologías para la eliminación de gases

- 3.1. Adsorción
- 3.2. Absorción

Objetivos específicos:

- OE1: Definir los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes (Nivel I).
OE2: Interpretar la legislación aplicable a la calidad del aire (Nivel II).
OE3: Relacionar los tipos de contaminantes con sus impactos ambientales (Nivel II).
OE4: Describir los principios de eliminación de partículas y gases (Nivel I).
OE5: Demostrar el funcionamiento de equipos como ciclones o filtros (Nivel III).
OE6: Comparar tecnologías para seleccionar la más adecuada según el contaminante (Nivel V).
OE7: Clasificar los parámetros de calidad del agua (Nivel I).
OE8: Explicar los límites legales de vertido (Nivel II).
OE9: Justificar la importancia de cada parámetro en el diseño de tratamientos (Nivel V).

Actividades vinculadas:

- Visitas técnicas.
- Resolución de problemas.
- Pruebas individuales de evaluación.

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 23h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 45h

Módulo 2. Tecnologías ambientales: agua

Descripción:

Tema 4. Caracterización de las aguas

4.1. Parámetros de caracterización de las aguas. Legislación.

4.2. Tipos de tratamiento.

Tema 5. Tratamientos fisicoquímicos

5.1. Procesos químicos: modificación del pH, coagulación/floculación, precipitación. Oxidación/reducción.

5.2. Operaciones físicas: desbaste, sedimentación, flotación, filtración y operaciones aplicadas a tratamiento terciario.

Tema 6. Tratamientos biológicos

6.1. Tratamiento por fangos activados.

6.2. Tratamientos de biomasa fija.

6.3. Tratamientos de bajo coste.

6.4. Eliminación biológica de nutrientes.

Tema 7. Tratamiento de fangos

7.1. Objetivo y etapas del tratamiento de fangos.

7.2. Digestión anaerobia de fangos.

Objetivos específicos:

OE7: Clasificar los parámetros de calidad del agua (Nivel I).

OE8: Explicar los límites legales de vertido (Nivel II).

OE9: Justificar la importancia de cada parámetro en el diseño de tratamientos (Nivel V).

OE10: Ejemplificar reacciones de coagulación-floculación (Nivel III).

OE11: Operar cálculos de balances de materia en procesos de oxidación (Nivel III).

OE12: Proyectar un esquema básico de tratamiento terciario (Nivel IV).

OE13: Identificar los microorganismos clave en fangos activados (Nivel I).

OE14: Modificar variables operativas para mejorar la eficiencia (Nivel III).

OE15: Criticar las ventajas/desventajas de sistemas de baja coste (Nivel V).

OE16: Enumerar las etapas de digestión anaerobia (Nivel I).

OE17: Fundamentar la recuperación energética de biogás (Nivel II).

OE18: Planificar un sistema integrado de gestión de fangos (Nivel IV).

Actividades vinculadas:

- Prácticas de laboratorio.
- Visitas técnicas.
- Resolución de problemas.
- Pruebas individuales de evaluación.

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 22h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 45h

ACTIVIDADES

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Descripción:

Práctica 1. Determinación de parámetros de calidad del agua.

Objetivos específicos:

OE7: Clasificar los parámetros de calidad del agua (Nivel I).

OE13: Identificar los microorganismos clave en fangos activados (Nivel I).

Material:

Guía de prácticas en el campus Atenea.

Entregable:

Informe científico (7,5% de la nota final).

Dedicación: 6h 40m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h 40m

VISITAS TÉCNICAS

Objetivos específicos:

OE6: Comparar tecnologías para seleccionar la más adecuada según el contaminante (Nivel V).

OE9: Justificar la importancia de cada parámetro en el diseño de tratamientos (Nivel V).

OE12: Proyectar un esquema básico de tratamiento terciario (Nivel IV).

OE16: Enumerar las etapas de digestión anaerobia (Nivel I).

Material:

Visita a una estación depuradora de aguas residuales urbanas.

Entregable:

Resolución de cuestionario (7,5% de la nota final).

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 2h

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O EJERCICIOS

Descripción:

Resolución autónoma de problemas.

Objetivos específicos:

OE5: Demostrar el funcionamiento de equipos como ciclones o filtros (Nivel III).

OE6: Comparar tecnologías para seleccionar la más adecuada según el contaminante (Nivel V).

OE11: Operar cálculos de balances de materia en procesos de oxidación (Nivel III).

Material:

Enunciado de los problemas, campus Atenea.

Entregable:

Resolución de los problemas (15% de la nota final).

Dedicación: 35h 20m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 33h 20m

PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN

Descripción:

Dos pruebas individuales presenciales (PR1 y PR2) sobre los contenidos de la asignatura.

Objetivos específicos:

OG2: Analizar y aplicar tecnologías de tratamiento de la contaminación del aire

OG3: Evaluar las características y legislación de las aguas residuales

OG4: Diseñar procesos físicoquímicos para el tratamiento de aguas

OG5: Implementar y optimizar tratamientos biológicos

OG6: Gestionar el tratamiento y valorización de fangos

Material:

Enunciado facilitado por el profesor.

Entregable:

70% de la nota final (PR1 30% + PR2 40%).

Dedicación: 54h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 50h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Nota final = 70% pruebas individuales de evaluación + 15% resolución de problemas + 7,5% prácticas de laboratorio + 7,5% visitas técnicas.

Reevaluación:

- Podrán acceder al proceso de reevaluación los alumnos que hayan obtenido la calificación de "suspense" en el período ordinario de evaluación.
- No podrán acceder al proceso de reevaluación aquellos alumnos que tengan un "no presentado" o hayan aprobado la asignatura en el período ordinario de evaluación.
- El resultado de la reevaluación es una calificación que sustituye a la nota obtenida en las pruebas individuales, en el proceso ordinario de evaluación, que es superior a esta y, en cualquier caso, será como máximo un "aprobado" 5.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades de la asignatura forman parte de la evaluación continua. Si no se realiza alguna de las actividades, no se puntuará.

La asistencia a las prácticas de laboratorio y a las visitas técnicas es obligatoria. Estas actividades se consolidan con la entrega de informes técnicos y la realización de cuestionarios según las condiciones establecidas por el profesor.

La realización de las dos pruebas escritas individuales es obligatoria para acceder a la evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Benítez, J. Process engineering and design for air pollution control. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993. ISBN 0137232144.
- Bueno, J. L.; Sastre, H. L.; Lavin A. G. Contaminación e ingeniería ambiental. Vol. 2, Contaminación atmosférica. Oviedo: F.I.C.Y.T., 1997. ISBN 8492313137.
- Bueno, J. L.; Sastre, H. L.; Lavin A. G. Contaminación e ingeniería ambiental. Vol. 3, Contaminación de las aguas. Oviedo: F.I.C.Y.T., 1997. ISBN 8492313229.
- Davis, M. L.; Cornwell, D. A. Introduction to environmental engineering [en línea]. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013 [Consulta: 12/09/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6883028>. ISBN 9780071326247.
- Henry, J. G. ; Heinke, G. W. Ingeniería ambiental. México: Prentice-Hall, 1999. ISBN 9701702662.
- Masters, G. M. Introducción a la ingeniería medioambiental [en línea]. 3ª ed. Madrid: Prentice-Hall, 2008 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3884. ISBN 9788483224441.
- McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química [en línea]. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 31/05/2024]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7869. ISBN 9789701061749.
- Peavy, H. S.; Rowe, D. R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. Madrid: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.
- Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales [en línea]. Barcelona: Reverté, 1996 [Consulta: 28/10/2022]. Disponible a : https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2757630&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_1. ISBN 8429179755.
- Sincero, A. P.; Sincero, G. A. Environmental engineering: a design approach. New York: Prentice Hall, 1996. ISBN 0024105643.
- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin L. Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 8448116070.
- Hernández Muñoz, Aurelio. Depuración y desinfección de aguas residuales. 5a ed. rev. y ampl. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. ISBN 8438001904.

Complementaria:

- American Public Health Association; American Water Works Association; Water Pollution Control Federation. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Madrid: Diaz de Santos, 1992. ISBN 8479780312.
- Capó Martí, M. A. Principios de ecotoxicología: diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2002. ISBN 8448136721.
- Henze, M., i altres. Wastewater treatment: biological and chemical processes. 3rd ed. Berlin: Springer, 2002. ISBN 3540422285.
- Marín Galván, R. Análisis de aguas y ensayos de tratamiento: principios y aplicaciones. Barcelona: GPE, 1995. ISBN 8486052203.
- Martí Veciana, A., coord. Análisis de contaminantes químicos en aire [en línea]. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1991 [Consulta: 27/10/2025]. Disponible a : <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/analisis-de-contaminantes-quimicos-en-aire-1991>. ISBN 8474253241.
- Noyes, R., ed. Unit operations in environmental engineering [en línea]. Park Ridge: Noyes Publications, 1994 [Consulta: 03/07/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=982553>. ISBN 0815513437.
- Orozco Barrenetxea, C., i altres. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321782.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Manual del ingeniero químico [en línea]. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6572. ISBN 9788448130084.
- Perry, Robert H.; Green, Don W. Perry's chemical engineers' handbook [en línea]. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a : https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=219494&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_C. ISBN 9780071593137.
- Querol i Noguera, J. M. Manual de mesurament i avaluació del soroll [en línea]. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, 1994 [Consulta: 22/04/2021]. Disponible a : http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/manual_mesurament_soroll.pdf. ISBN 8439332351.

- Wark, K.; Warner, C. F. Contaminación del aire: origen y control. México: Noriega, 1990. ISBN 9681819543.

RECURSOS

Otros recursos:

Campus Atenea