



## Grado en Química 27239 - Tecnologías del medio ambiente

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 5.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Miriam Oliva Alcubierre** miroliva@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Fundamentos de Ingeniería Química y Procesos, Higiene y Seguridad en la Industria Química.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se estructura en 4 bloques temáticos diferenciados.

Las sesiones prácticas de laboratorio (6 horas totales) se programarán en función de la disponibilidad de los laboratorios correspondientes.

La visita a empresa se programará en función de la disponibilidad de la empresa.

La Prueba global se realizará de acuerdo al calendario fijado por la Facultad.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Identifica los problemas medioambientales que una determinada actividad industrial puede generar.
- 2:** Plantea, en líneas generales estrategias, para evitar/reducir la emisión de los contaminantes al medio ambiente.
- 3:** Evalúa la emisión de los contaminantes a partir de los principales parámetros de caracterización.
- 4:**

Dimensiona equipos de tratamiento para un tipo de emisión en particular.

**5:** Aplica la normativa básica en materia de Medio Ambiente a procesos químicos industriales concretos.

**6:** Elabora informes.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura es una materia de formación optativa del Grado en Química (5 ECTS) y se imparte en el segundo semestre de cuarto curso de dicha titulación.

En esta asignatura, de carácter teórico-práctico, se presentan las bases del conocimiento sobre la contaminación de las aguas, atmósfera y residuos, de forma que se dota al estudiante de conocimientos teóricos y prácticos fundamentales para llevar a cabo la identificación, evaluación, prevención, control y corrección de la contaminación ambiental, de manera integrada.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura tiene por objetivo desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para aplicar con criterio medidas tecnológicas para la prevención y corrección de la contaminación.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Tecnologías del Medio Ambiente pertenece al módulo avanzado de la titulación del Grado en Química.

En esta titulación la asignatura se ubica en el segundo semestre de cuarto curso y contribuye a la formación integrada con respecto al medio ambiente de los futuros graduados en Química.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Comprender los principales problemas medioambientales actuales y su evolución.
- 2:** Manejar la terminología básica utilizada para caracterizar los diferentes tipos de contaminantes.
- 3:** Analizar las causas y efectos que producen la emisión de los contaminantes al Medio Ambiente.
- 4:** Conocer y aplicar las tecnologías básicas de tratamiento de los contaminantes.
- 5:** Manejar la normativa básica en materia de Medio Ambiente a la cual deben adaptarse los diferentes procesos.

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque otorgan al estudiante una base general teórica y práctica en materia de control de la contaminación ambiental, potenciando su capacidad de trabajo en el campo de la minimización y biorremediación.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Clases prácticas de laboratorio y visitas

Las prácticas de laboratorio representarán un 15% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Las prácticas se podrán realizar por grupos de 2 personas y serán evaluadas a lo largo del periodo docente, con el fin de facilitar la superación gradual de la asignatura.

Se realizarán 3 sesiones prácticas (ver actividades de aprendizaje programadas), las cuales se programarán en función de la disponibilidad del laboratorio correspondiente y una visita opcional que se programará en función de la disponibilidad de la empresa.

Previamente al desarrollo de cada sesión práctica se suministrará al estudiante toda la información relativa a la materia que será tratada en cada sesión práctica, posibilitando su análisis y estudio previo.

Los primeros minutos de cada sesión práctica serán utilizados para que el estudiante demuestre que conoce la temática que va a ser desarrollada y que plantee sus dudas en relación a metodologías y procedimientos.

Posteriormente, a lo largo del desarrollo de la sesión práctica se llevará a cabo el seguimiento de la labor del estudiante, valorándose el grado de implicación en el desarrollo de la práctica, la metodología, los resultados obtenidos y su interpretación. Al término de la sesión práctica, el estudiante deberá preparar un pequeño informe en el que muestre los principales resultados y las conclusiones obtenidas a través de la realización de la práctica correspondiente.

De igual manera, al término de la visita, el estudiante deberá preparar un pequeño informe en el que muestre las principales conclusiones obtenidas a través de la visita realizada.

Las sesiones prácticas y la visita se corresponderán directamente con los resultados del aprendizaje previstos 1-5 de forma que su correcta realización acredite su logro.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito previamente, no supere esta prueba durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar un examen de prácticas, que será programado dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria, teniendo en este caso, carácter individual.

**2:**

Examen

El estudiante realizará un examen tras finalizar el periodo docente (periodo de exámenes), en fecha establecida por el centro, el cual representará un 85% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

El examen incluirá preguntas de teoría, problemas y casos representativas de la materia global que ha sido tratada a lo largo del curso.

Para abordar dichas preguntas, no se permitirá la utilización de ningún tipo de documentación a excepción de la suministrada en el examen.

La superación del examen acreditará la adquisición de los resultados de aprendizaje 1-5.

- 3:** El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la Normativa de Permanencia en Estudios de Grado ([http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10\\_001.pdf](http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf)) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en:

<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura es de carácter teórico-práctico. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la inmersión del estudiante en materia de contaminación ambiental, de forma que le permita adquirir los hábitos y conocimientos necesarios para la planificación y desarrollo de una estrategia de control de la contaminación del agua, aire y residuos, desde un punto de vista técnico.

Se utilizará el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

#### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:** **Clases teóricas y resolución de problemas y casos** (41 h)

El programa se estructura en 4 bloques temáticos:

##### B1. Contaminación de las aguas

- Legislación. Tipos, orígenes y efectos de los contaminantes. Caracterización de las aguas. Medidas preventivas aplicables a la generación de contaminantes.
- Técnicas de corrección de la contaminación de las aguas. Planteamiento general de los sistemas de tratamiento: Línea de Aguas y Línea de Fangos.
- Pretratamiento. Tratamiento Primario. Tratamiento Secundario o biológico. Tratamiento Terciario o de afino. Tratamiento de Fangos: Digestión anaerobia.

##### B2. Contaminación atmosférica

- Legislación. Tipos, origen y efectos de los contaminantes. Clasificación de los contaminantes: Primarios y Secundarios. Medidas preventivas aplicables a la generación de contaminantes.
- Técnicas de corrección de la contaminación de la atmósfera: Separación de materia particulada y de gases y vapores.

##### B3. Residuos

- Legislación. Definiciones. Clasificación de los residuos: Residuos urbanos (RU) y peligrosos (RP).
- Caracterización de los residuos: Propiedades de los RU. Codificación de los RP.

- Gestión de los residuos. Tratamiento de los Residuos.

#### B4. Biorremediación de la contaminación

- Biodegradación de suelos y aguas contaminadas por diversos productos mediante el uso de microorganismos.

- Biorremediación por plantas y hongos de suelos contaminados.

#### **2: Clases prácticas de laboratorio (6h)**

CPL 1. Depuración de aguas residuales industriales mediante precipitación química

CPL 2. Depuración de efluentes gaseosos mediante técnicas de adsorción y/o absorción

CPL 3. Inertización de residuos contaminados con sustancias peligrosas

#### **3: Visitas a empresas (3h)**

#### **4: Trabajo no presencial del estudiante y tutorías (69h)**

#### **5: Exámenes de evaluación (6h)**

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases teóricas y resolución de problemas y casos se realizarán de acuerdo a los horarios aprobados por la Facultad y que pueden ser consultados en su página web.

Las clases prácticas de laboratorio se realizarán en sesiones de 2 horas, en función de la disponibilidad de los laboratorios correspondientes.

## **Bibliografía**

### **La bibliografía recomendada es la siguiente:**

#### **1: BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Ingeniería ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. G. Kiely; Ed. McGraw-Hill, 1999.

2. Gestión integral de residuos sólidos. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. Vigil; Ed. McGraw-Hill, 1996.

#### **2: BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Contaminación e ingeniería ambiental. I, Principios generales y actividades contaminantes. J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavín. Ed. F.I.C.Y.T., 1997.

2. Contaminación e ingeniería ambiental. II, Contaminación atmosférica. J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavín. Ed. F.I.C.Y.T., 1997.

3. Contaminación e ingeniería ambiental. III, Contaminación de las aguas. J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavín. Ed. F.I.C.Y.T., 1997.

4. Contaminación e ingeniería ambiental. IV, Degradación del suelo y tratamiento de residuos. J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavín. Ed. F.I.C.Y.T., 1997.

5. Contaminación e ingeniería ambiental. V, Elementos para la evaluación y gestión de la contaminación. J.L.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Contaminación e ingeniería ambiental. I, Principios generales y actividades contaminantes / Dirección científica y coordinación Julio L. Bueno, Herminio Sastre, Antonio G. Lavín ; Asesoría técnica Lucas Leiva Oviedo : Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología F.I.C.Y.T., 1997
- Contaminación e ingeniería ambiental. II, Contaminación atmosférica / Dirección científica y coordinación Julio L. Bueno, Herminio Sastre, Antonio G. Lavín ; Asesoría técnica Lucas Leiva Oviedo : Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología F.I.C.Y.T., 1997
- Contaminación e ingeniería ambiental. III, Contaminación de las aguas / Dirección científica y coordinación Julio L. Bueno, Herminio Sastre, Antonio G. Lavín ; Asesoría técnica Lucas Leiva Oviedo : Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología F.I.C.Y.T., 1997
- Contaminación e ingeniería ambiental. IV, Degradación del suelo y tratamiento de residuos / Dirección científica y coordinación Julio L. Bueno, Herminio Sastre, Antonio G. Lavín ; Asesoría técnica Lucas Leiva Oviedo : Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología F.I.C.Y.T., 1997
- Contaminación e ingeniería ambiental. V, Elementos para la evaluación y gestión de la contaminación / Dirección científica y coordinación Julio L. Bueno, Herminio Sastre, Antonio G. Lavín ; Asesoría técnica Lucas Leiva Oviedo : Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología F.I.C.Y.T., 1997
- Kiely, Gerard. Ingeniería ambiental : Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión / Gerard Kiely ; coordinador de la traducción y revisión técnica, José Miguel Veza . - 1a ed. en español Madrid : McGraw-Hill, D.L. 1999
- Tchobanoglous, George. Gestión integral de residuos sólidos / George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil ; traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea . - [1a. ed. en español, reimpr.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.1996