



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tratamiento de corrientes y efluentes

|                     |                                                             |            |       |              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Tratamiento de corrientes y efluentes                       |            |       |              |
| Código              | V09G310V01803                                               |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                               | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                           | OP         | 4     | 2c           |
| Lengua              | Castellano                                                  |            |       |              |
| Impartición         |                                                             |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería química                                          |            |       |              |
| Coordinador/a       | Moldes Mendiúña, Ana Belén                                  |            |       |              |
| Profesorado         | Moldes Mendiúña, Ana Belén                                  |            |       |              |
| Correo-e            | amoldes@uvigo.es                                            |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a> |            |       |              |
| Descripción general | Tratamiento de corrientes y efluentes                       |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B1     | Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B2     | Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenes subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas. |
| B3     | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B4     | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B5     | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B6     | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B7     | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B8     | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C18    | Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| D1     | Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D3  | Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.                                                                                                                                                                 |
| D4  | Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.                                                                               |
| D5  | Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.                                                                                         |
| D8  | Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D10 | Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Resultados de Formación y Aprendizaje        |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.                                                                                                                                                              | C18                                          | D3<br>D10      |
| Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                       | C18                                          | D1<br>D5<br>D8 |
| Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.                                                                                                                                                         |                                              | D8<br>D10      |
| Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales. | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8 | D4<br>D10      |

## Contenidos

| Tema                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-Introducción al tratamiento de corrientes y efluentes | Principales problemas medioambientales. Tipos de corrientes y Efluentes. Tipos de contaminantes. Legislación ambiental                                                                                                                                                           |
| 2-Tratamiento de corrientes gaseosas                    | Contaminantes principales de las corrientes gaseosa.Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Tratamiento de emisiones contaminantes.                                                                                                                                         |
| 3-Tratamiento de corrientes líquidas                    | Las aguas residuales. Origen y clasificación, principales agentes contaminantes. Sistema de tratamiento. Estrategias de depuración. Selección de alternativas. Pretratamiento y tratamiento físico-químico. Bases cinéticas y microbiológicas de los tratamientos de depuración. |
| 4.-Sistemas de tratamiento avanzados.                   | Técnicas de descontaminación de suelos y efluentes. Biocorrección. Fitoremediación                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                                         | 27.5           | 41.25                | 68.75         |
| Seminarios                                               | 20             | 20                   | 40            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 25                   | 25            |
| Prácticas en aulas de informática                        | 5              | 1                    | 6             |
| Informes/memorias de prácticas                           | 0              | 6.25                 | 6.25          |
| Pruebas de respuesta corta                               | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 2              | 0                    | 2             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                                         | Se expondrán los contenidos teóricos de la materia que permitan la resolución de problemas y la aplicación en un futuro, por parte del alumno, de aquellas operaciones básicas encaminadas al tratamiento de corrientes y efluentes. Para ello se utilizará en clase las pizarra así como medios audiovisuales que permitan que la información llegue al alumno de una forma más clara y precisa.                                                                                                          |
| Seminarios                                               | En los seminarios se formularán, se plantearán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales.<br>El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.                                                                        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas en aulas de informática                        | El alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas con el tratamiento de corrientes líquidas o gaseosas. Se someterán dichas corrientes a diferentes tratamientos, aplicando aquellas operaciones básicas que permitan la eliminación del contaminante evaluado en cada caso. Al final de práctica el alumno deberá evaluar si el tratamiento se ha llevado a cabo correctamente, planteando las ventajas e inconvenientes del tratamiento aplicado así como la posibilidad de mejoras en el mismo. |

### Atención personalizada

| Metodologías                                             | Descripción                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                                         | Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas. |
| Seminarios                                               | Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas. |
| Prácticas en aulas de informática                        | Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas. |
| Pruebas                                                  | Descripción                                                                                                                                                      |
| Pruebas de respuesta corta                               | Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas. |

### Evaluación

|            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje                     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| Seminarios | En los seminarios se formularán, se expondrán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas expuestos, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.<br>RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales. | 10           | B1 C18 D1<br>B2 D3<br>B3 D4<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8 |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | <p>El alumno deberá resolver problemas utilizando los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Se utilizará una prueba escrita donde el alumno deberá resolver 2 o 3 problemas. El alumno podrá alcanzar una puntuación de entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.</p> <p>Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.</p> <p>Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p> | 20 | C18 D5<br>D10                                       |
| Prácticas en aulas de informática                        | <p>Al finalizar cada práctica el alumno deberá elaborar un informe detallado de la misma, en el que se incluyan aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos, procedimiento seguido, materiales utilizados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 | D3<br>D4<br>D10                                     |
| Pruebas de respuesta corta                               | <p>Se evaluará los conocimientos adquiridos en clase por parte del alumno, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. Será una prueba de respuesta corta, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.</p> <p>Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p>                                                                                                                                                                                                      | 30 | B1 C18 D1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | <p>Se resolverán distintos problemas, acorde con los conocimientos impartidos en clase, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.</p> <p>Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30 | B1 C18<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8    |

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

### Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 04/04/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 05/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

---

## Fuentes de información

Metcal & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización**, 3ª edición,  
Rozano & Dapena, **Tratamiento biológico de las aguas residuales**,  
Hammer & Hammer, **Water and Wastewater TEchnology**, 4ª Edición,  
Hernández Muñoz, **Depuración de aguas residuales**,  
Henry & Heinke, **Environmental Science and Engineering**,  
Spiro & Stigliani, **Química Ambiental**,  
Wark & Warner, **Contaminación del Aire. Origen y Control**,

---

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química/V09G310V01105  
Mecánica de fluidos/V09G310V01305  
Tecnología ambiental/V09G310V01402

---

### Otros comentarios

Se espera que el alumno muestre un comportamiento adecuado desde el punto de vista ético. En caso de detectarse un comportamiento éticamente reprochable (por ejemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc) se considerará que el alumno no reúne las condiciones necesarias para superar la materia. Cualquier posible hecho de esta índole revelará que el alumno admite que no habría alcanzado determinadas competencias.

---