



## E.T.S. de Ingeniería de Minas

### (\*)Presentacion

(\*)

#### Presentación

La **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS** oferta para el curso académico 2011-2012 una oferta de grados totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

#### **GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGÍA**

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

#### **GRADO EN INGENIERIA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS**

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural, ) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

La oferta educativa de la **ETSI DE MINAS** completa como másters profesionalizantes e investigadores que complementan la formación de los titulados y tituladas con aspectos más específicos cara a perfilar más su currículum profesional.

#### **MÁSTER EN TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL**

Forma parte del período de formación del programa de doctorado en "Tecnología medioambiental". Pretende contribuir a desarrollar las bases científicas y tecnológicas de una formación avanzada en ingeniería medioambiental orientada a la explotación y gestión sostenible de recursos naturales, con especial énfasis en la sostenibilidad de los recursos forestales y mineros.

#### **MÁSTER EN TECNOLOGIAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE**

Centrado en los ámbitos de la conservación, la arqueología, la arquitectura y la ingeniería, busca proporcionar una formación especializada que prepare a los estudiantes para la redacción, coordinación y dirección de proyectos de protección de bienes del patrimonio inmueble.

### (\*)Equipo Directivo y Coordinacion

(\*)

#### **EQUIPO DIRECTIVO:**

**Director:** Pedro Arias Sánchez ([parias@uvigo.es](mailto:parias@uvigo.es))

**Subdirectora Xefa de Estudios:** Natalia Caparrini Marín ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Subdirector de Infraestructuras e AAEE:** José Benito Vázquez Dorrió ([bvazquez@uvigo.es](mailto:bvazquez@uvigo.es))

**Secretario:** Enríque Granada Álvarez ([egranada@uvigo.es](mailto:egranada@uvigo.es))

**COORDINACION:**

**Grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos:** Natalia Caparrini ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Grado de Ingeniería de la Energía:** Natalia Caparrini ([nataliac@uvigo.es](mailto:nataliac@uvigo.es))

**Master en Tecnología Medioambiental:** Leandro Alejano Monge ([alejano@uvigo.es](mailto:alejano@uvigo.es))

**Master en Tecnologías para la Protección de Patrimonio Cultural Inmueble:** Julia Armesto ([julia@uvigo.es](mailto:julia@uvigo.es))

**Responsable de Programas de Intercambio e RRII**

David Patiño Vilas ([oriminas@uvigo.es](mailto:oriminas@uvigo.es))

**(\*)Página Web Escuela**

(\*)

<http://webs.uvigo.es/etseminas>

## Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

**Asignaturas**

**Curso 3**

| Código        | Nombre                                                                    | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| V09G310V01501 | Explotación sostenible de recursos mineros I                              | 1c           | 6          |
| V09G310V01511 | Concentración de menas                                                    | 1c           | 6          |
| V09G310V01512 | Prospección y evaluación de recursos                                      | 1c           | 6          |
| V09G310V01513 | Mecánica de rocas                                                         | 1c           | 6          |
| V09G310V01514 | Cartografía temática y teledetección                                      | 1c           | 6          |
| V09G310V01521 | Mineralurgia                                                              | 1c           | 6          |
| V09G310V01522 | Tratamiento y conformado de materiales                                    | 1c           | 6          |
| V09G310V01523 | Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos             | 1c           | 6          |
| V09G310V01524 | Tecnología de los materiales plásticos                                    | 1c           | 6          |
| V09G310V01531 | Tecnología eléctrica                                                      | 1c           | 6          |
| V09G310V01532 | Operaciones básicas y procesos de refinado, petroquímicos y carboquímicos | 1c           | 9          |
| V09G310V01533 | Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable     | 1c           | 9          |
| V09G310V01601 | Gestión de obras y replanteos                                             | 2c           | 6          |

|               |                                                      |    |   |
|---------------|------------------------------------------------------|----|---|
| V09G310V01611 | Rocas industriales y ornamentales                    | 2c | 6 |
| V09G310V01612 | Tecnología de explotación de minas                   | 2c | 6 |
| V09G310V01613 | Sondeos, petróleo y gas                              | 2c | 6 |
| V09G310V01614 | Logística y servicios mineros                        | 2c | 6 |
| V09G310V01621 | Plantas de fabricación de materiales de construcción | 2c | 6 |
| V09G310V01622 | Ensayos y control de calidad de materiales           | 2c | 6 |
| V09G310V01623 | Tratamiento de superficies y soldadura               | 2c | 6 |
| V09G310V01624 | Degradación y reciclaje de materiales                | 2c | 6 |
| V09G310V01631 | Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas      | 2c | 6 |
| V09G310V01632 | Ingeniería nuclear                                   | 2c | 6 |
| V09G310V01633 | Explosivos                                           | 2c | 6 |
| V09G310V01634 | Control de calidad de materiales                     | 2c | 6 |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos mineros I**

|                     |                                                                  |            |       |              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Explotación sostenible de recursos mineros I                     |            |       |              |
| Código              | V09G310V01501                                                    |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos        |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                    | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                | OB         | 3     | 1c           |
| Lengua              | Gallego                                                          |            |       |              |
| Impartición         |                                                                  |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente            |            |       |              |
| Coordinador/a       | Alonso Prieto, Elena Mercedes                                    |            |       |              |
| Profesorado         | Alonso Prieto, Elena Mercedes<br>García Bastante, Fernando María |            |       |              |
| Correo-e            | ealonso@uvigo.es                                                 |            |       |              |
| Web                 |                                                                  |            |       |              |
| Descripción general | (*)Plataforma TEM@                                               |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A22    | CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A31    | CEEM10 Manejo, transporte y distribución de explosivos.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     |
| B2     | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.            |
| B3     | CG3 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.                                                                                      |
| B5     | CG5 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.              |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              |

**Competencias de materia**

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|

B1 CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.

B1  
B2  
B3  
B5  
B6  
B8

B2 CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.

B3 CG3 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.

B5 CG5 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.

B6 CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.

B8 CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

A22 CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.

A22  
A31

A31 CEEM10 Manejo, transporte y distribución de explosivos.

## Contenidos

### Tema

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*)Introducción y presentación de la materia               | (*)La explotación sostenible de los recursos mineros y la ingeniería de minas. Aplicación de las técnicas mineras a otros ámbitos. Definición y características fundamentales de la explotación sostenible de los recursos mineros. Objetivos de la asignatura. Organización académica                      |
| (*)La explotación de los recursos mineros y sostenibilidad | (*)Reseña histórica de la minería. Definiciones y terminología en minería. El concepto actual de minería y su función como proveedor de materias primas. Integración de la minería en el desarrollo sostenible de los recursos minerales. Prioridades para el desarrollo sostenible de la industria minera. |
| (*)La industria minera                                     | (*)Clasificación de las sustancias minerales. Características diferenciales de las industrias mineras. Panorama actual de los recursos minerales en el mundo y en España. Precios, consumos y balance de materiales                                                                                         |
| (*)Métodos de explotación y sistemas de explotación        | (*)Métodos y sistemas de explotación. El ciclo minero principal y auxiliar.                                                                                                                                                                                                                                 |
| (*)Naturaleza y ámbito de la minería a cielo abierto       | (*)Ciclo minero principal y auxiliar en minería a cielo abierto. Maquinaria de arranque, carga, transporte y servicios en minería a cielo abierto. Terminología usada en la minería a cielo abierto. Ratio Geométrico y Económico. Introducción a la planificación minera                                   |
| (*)Canteras para materiales de construcción y obra pública | (*)Características generales de las canteras de materiales de construcción y obra pública. Ciclo básico de producción. Técnicas de arranque de rocas ornamentales                                                                                                                                           |
| (*)Cortas                                                  | (*)Descripción del método de explotación por corta. Campo de aplicación y diseño básico de una corta. Problemas que se presentan en las cortas. Soluciones. Tipos de cortas. Equipos empleados                                                                                                              |
| (*)Minería por transferencia                               | (*)Descripción del Método de explotación por transferencia. Método de explotación por descubierta. Campo de aplicación, sistemas de explotación                                                                                                                                                             |
| (*)Minería química                                         | (*)Minería por lixiviación: ciclo básico de producción. Sistemas de lixiviación. Comparación de los sistemas de lixiviación. Otros métodos de minería química                                                                                                                                               |
| (*)Explosivos                                              | (*)Conceptos básicos. Caracterización de los explosivos. Tipos de explosivos. Sistemas de iniciación de los explosivos                                                                                                                                                                                      |
| (*)Planos de labores                                       | (*)Elaboración e interpretación de planos de labores en minería a cielo abierto                                                                                                                                                                                                                             |

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 18             | 16                   | 34            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo     | 4              | 0                    | 4             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 5              | 0                    | 5             |
| Sesión magistral                          | 20             | 0                    | 20            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2              | 40                   | 42            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 0              | 20                   | 20            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 5              | 20                   | 25            |

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

### Metodologías

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | (*) Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | (*) Visitas a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvolto na materia y coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real                                                                                                                                             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | (*) Busca, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán de forma autónoma por parte do alumnado.                                                                                                                                                                            |
| Sesión magistral                         | (*) Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante                                                                                                                                                      |

### Atención personalizada

| Metodologías                             | Descripción |
|------------------------------------------|-------------|
| Sesión magistral                         |             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios   |             |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    |             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones |             |

### Evaluación

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calificación |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | (*) Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas no aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, propórase un conxunto de exercicios para resolución autónoma por parte do estudante. A puntuación máxima é de 3 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 1,2 puntos | 30           |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | (*) A lo longo do curso plantexarase a realización de 2 traballos a realizar en grupos de 2/3 estudantes, traballos que se exporán ao resto de alumnos. A avaliación realizarase por grupo. A puntuación máxima correspondente a este epígrafe é 2 puntos.                                                                           | 20           |
| Sesión magistral                         | (*) Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 5 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 2 puntos.                                                                                                                                                                                                           | 50           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

F. Plá, **Fundamentos de Laboreo de Minas**, Fundación Gómez Pardo,  
**Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera**,  
Varios, **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto**, IGME,

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Empresa: Dirección y gestión/V09G310V01201  
Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101  
Física: Física I/V09G310V01102  
Física: Física II/V09G310V01202

Geología/V09G310V01205

Química/V09G310V01105

Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |                                                           |            |       |              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Concentración de menas</b> |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                    | Concentración de menas                                    |            |       |              |
| Código                        | V09G310V01511                                             |            |       |              |
| Titulación                    | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                  | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                               | 6                                                         | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición            | Castellano                                                |            |       |              |
| Departamento                  | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                 | Rivas Brea, Teresa                                        |            |       |              |
| Profesorado                   | Rivas Brea, Teresa                                        |            |       |              |
| Correo-e                      | trivas@uvigo.es                                           |            |       |              |
| Web                           |                                                           |            |       |              |
| Descripción general           |                                                           |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A32    | CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.                                                                                                                                                           |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     |
| B2     | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.            |
| B3     | CG3 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.                                                                                      |
| B4     | CG4 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.    |
| B5     | CG5 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.              |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.                                                                                                                                                       | A32                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                 | B1                                    |
| CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.        | B2                                    |
| CG3 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.                                                                                  | B3                                    |
| CG4 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 | B4                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CG5 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.              | B5 |
| CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. | B6 |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                | B7 |
| CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              | B8 |

## Contenidos

| Tema                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a la mineralurgia y su tecnología | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias minerales, minerales metálicos y no metálicos</li> <li>- Métodos de procesamiento mineral</li> <li>- Costes del procesamiento mineral</li> <li>- Diagramas de flujo</li> <li>- Eficiencia de las operaciones de procesamiento mineral: liberación, disolución y concentración.</li> <li>- Introducción a las tecnologías de separación y enriquecimiento: reducción del tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética y electrostática.</li> </ul> |
| Reducción de tamaño.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentación de los sólidos y su finalidad</li> <li>- Reducción del tamaño por trituración. Tipos de maquinaria: machacadoras y trituradoras.</li> <li>- Reducción del tamaño por molienda. Tipos de maquinaria: molinos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Clasificación                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación directa: cribado. Tipos de superficies de cribado. Equipos industriales de cribado. Factores que condicionan el cribado. Rendimiento y eficacia del cribado.</li> <li>- Clasificación indirecta: principios de la clasificación en fluidos. Tipos de clasificadores: clasificadores hidráulicos y de corriente horizontal.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| Concentración                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentración por gravedad: principios de la concentración en lámina fluente. Equipamientos para la concentración por gravedad.</li> <li>- Concentración en medio denso. Principios. Equipos separadores.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Flotación                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de la flotación</li> <li>- Reactivos para la flotación: tipos y principios de actuación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Separación magnética                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento de la separación magnética. Minerales diamagnéticos y paramagnéticos.</li> <li>- Sistemas de generación de campos magnéticos. Equipamiento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Separación electrostática                      | - Fundamentos, limitaciones y equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Operaciones de desaguado                       | - Sedimentación, centrifugación y filtración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Diseño de plantas de tratamiento               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Planificación

|                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 5              | 20.1                 | 25.1          |
| Prácticas de laboratorio                 | 13.9           | 20.1                 | 34            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | 8.4            | 0                    | 8.4           |
| Sesión magistral                         | 22.2           | 37.8                 | 60            |
| Pruebas de respuesta corta               | 2.5            | 20                   | 22.5          |

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

## Metodologías

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.                                |
| Prácticas de laboratorio                 | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios científico-técnicos). |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores (empresas del sector). |
| Sesión magistral                      | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante                                                                 |

### Atención personalizada

| Metodologías                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                         | Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso y especialmente en las sesiones de resolución de casos o problemas. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor y mediante plataformas de apoyo docente, como la plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso y especialmente en las sesiones de resolución de casos o problemas. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor y mediante plataformas de apoyo docente, como la plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico. |

### Evaluación

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                          | Calificación |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se propondrá una serie de ejercicios y problemas, así como supuestos prácticos para su resolución. La realización de estos trabajos por el alumno será considerada en la evaluación. | 10           |
| Pruebas de respuesta corta               | La prueba escrita consistirá en la resolución de preguntas de respuesta corta.                                                                                                       | 90           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los ejercicios, problemas y supuestos prácticos se trabajan en grupos de aula (A), en grupos C, y estarán íntimamente relacionados con las prácticas propuestas (grupos B, de laboratorio y salidas de estudios). En segunda convocatoria, para aquellos alumnos que no hayan presentado trabajos o ejercicios o no hayan asistido a prácticas y salidas, la evaluación se realizará mediante un examen en el que un 10% de la nota corresponderá a cuestiones relacionadas con las actividades anteriores.

Se valorará durante el curso la realización de exámenes parciales.

### Fuentes de información

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

WEISS, N.L.(ed), (1985). SME Mineral Processing Handbook. Society of Mining Engineers. New York

### Recomendaciones

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |                                                           |            |       |              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Prospección y evaluación de recursos</b> |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                                  | Prospección y evaluación de recursos                      |            |       |              |
| Código                                      | V09G310V01512                                             |            |       |              |
| Titulación                                  | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                             | 6                                                         | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición                          |                                                           |            |       |              |
| Departamento                                | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                               | Orche Garcia, Enrique                                     |            |       |              |
| Profesorado                                 | Caparrini Marin, Natalia<br>Orche Garcia, Enrique         |            |       |              |
| Correo-e                                    | eorche@uvigo.es                                           |            |       |              |
| Web                                         |                                                           |            |       |              |
| Descripción general                         | Plataforma TEMA                                           |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A24                               | CEEM3 Geología general y de detalle.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A27                               | CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                          |
| B2                                | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| B3                                | CG3 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.                                                                           |
| B5                                | CG5 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.   |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                     |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                  | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| CEEM3 Geología general y de detalle.                                                                                                                                                                                                                                                                | A24                                   |
| CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                  | A27                                   |
| B1 CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                          | B1<br>B2<br>B3                        |
| B2 CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. | B5<br>B7                              |
| B3 CG3 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.                                                                           |                                       |
| B5 CG5 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.   |                                       |
| B7 CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                     |                                       |

| <b>Contenidos</b>                         |                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                      |                                                                                                                                              |
| 1. CONCEPTOS BASICOS                      | Fases de un proyecto minero. Criterios de prospección. Prospección y exploración de depósitos minerales.                                     |
| 2. TELEDETECCIÓN Y CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA  | Conceptos fundamentales. Tipos de Planos. Escala de trabajo. Cartografía geológica                                                           |
| 3. MINERALOMETRIA Y GEOQUÍMICA            | Depósitos de cantos rodados. Placeres. Anomalías Geoquímicas. Tipos de Prospecciones geoquímicas.                                            |
| 4. GEOFISICA                              | Métodos eléctricos, Métodos electromagnéticos. Método gravimétrico. Método magnético. Método Sísmico. Método Radiométrico.                   |
| 5. SONDEOS                                | Clasificación de Sondeos. Métodos de Perforación. Testificación geofísica.                                                                   |
| 6. DISEÑO DE UNA CAMPAÑA DE MUESTREO.     | Métodos de muestreo. Tamaño de la Muestra. Red de desmuestre. Preparación de la muestra. Control del muestreo,                               |
| 7. PARAMETROS PARA EL CALCULO DE RESERVAS | Definición económica de mineral y de yacimiento. Delimitación del yacimiento. Superficie del criadero. Potencia. Densidad. Cálculo de Leyes. |
| 8. CALCULO DE RESERVAS                    | Métodos Clásicos: perfiles, polígonos, isóneas, bloques geológicos. Métodos Modernos: Geoestadística.                                        |

| <b>Planificación</b>                                                                                                         |                |                      |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                                                                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                                                                                       | 10             | 15                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                     | 20             | 15                   | 35            |
| Tutoría en grupo                                                                                                             | 5              | 8                    | 13            |
| Sesión magistral                                                                                                             | 15             | 0                    | 15            |
| Pruebas de respuesta corta                                                                                                   | 1              | 15                   | 16            |
| Trabajos y proyectos                                                                                                         | 0              | 30                   | 30            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                                                                                       | 1              | 15                   | 16            |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                |                      |               |

| <b>Metodologías</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.                                                                              |
| Prácticas de laboratorio               | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.                                                  |
| Tutoría en grupo                       | Método en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. |
| Sesión magistral                       | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.                                      |

| <b>Atención personalizada</b>          |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                           | Descripción                                                                                                                                                                                                           |
| Sesión magistral                       | Tiempo que los profesores reservan para atender y resolver dudas al alumnado en relación a la asignatura. Se atenderán en el despacho los días y horas indicadas por los profesores o a través de la plataforma TEMA. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Tiempo que los profesores reservan para atender y resolver dudas al alumnado en relación a la asignatura. Se atenderán en el despacho los días y horas indicadas por los profesores o a través de la plataforma TEMA. |
| Prácticas de laboratorio               | Tiempo que los profesores reservan para atender y resolver dudas al alumnado en relación a la asignatura. Se atenderán en el despacho los días y horas indicadas por los profesores o a través de la plataforma TEMA. |
| Tutoría en grupo                       | Tiempo que los profesores reservan para atender y resolver dudas al alumnado en relación a la asignatura. Se atenderán en el despacho los días y horas indicadas por los profesores o a través de la plataforma TEMA. |

| <b>Evaluación</b>        |                                                                                                                 |              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                          | Descripción                                                                                                     | Calificación |
| Prácticas de laboratorio | El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia, | 20           |
| Sesión magistral         | Pruebas de respuesta corta y resolución de problemas                                                            | 80           |

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

En la primera convocatoria la nota final será 80% el examen (teoría y problemas) y 20% el Trabajo.

En la segunda convocatoria la nota será el 100% la nota del examen.

---

---

**Fuentes de información**

---

Enrique Orche, **Geología e Investigación de Yacimientos Minerales**, U.D. Proyectos,

Enrique Orche, **Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales**, U.D. Proyectos,

---

---

**Recomendaciones**

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Mecánica de rochas</b>    |                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Asignatura                   | Mecánica de rochas                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Código                       | V09G310V01513                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Titulación                   | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descriptor                   | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                 | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                             | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición           | Galego                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Departamento                 | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Coordinador/a                | Alejano Monge, Leandro Rafael                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Profesorado                  | Alejano Monge, Leandro Rafael                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Correo-e                     | alejano@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Web                          |                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descripción general          | Asignatura enfocada a capacitar al alumno a enfrentarse con problemas geotécnicos en macizos rocosos. Incluye una primera parte de bases científicas de la mecánica de rocas y caracterización y una segunda de aplicación a macizos rocosos. |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A25                               | CEEM4 Estudos xeotécnicos aplicados á minería, construción e obra civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A26                               | CEEM5 Ensaio mineralóxicos, petrográficos e xeotécnicos. Técnicas de mostraxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B1                                | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                     |
| B2                                | CG2 Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.                                                                                             |
| B3                                | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.                                                                                                                                                                            |
| B4                                | CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.                                                                                    |
| B5                                | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.                                                                                                |
| B6                                | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.                                                                                      |
| B7                                | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.                                                                                                                                                       |
| B8                                | CG8 Conibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B9                                | CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.                                                                                                                                                                                                                                           |
| B10                               | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                           | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.                                                                                                                                                                                                                      | A25                                   |
| Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.                                                                                                                                                                                                                    | A26                                   |
| Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                          | B1                                    |
| Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. | B2                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 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.                                                                                      | B3  |
| Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar.                                                                                                              | B4  |
| 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.              | B5  |
| Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. | B6  |
| Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                | B7  |
| Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              | B8  |
| Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                              | B9  |
| 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.                                                         | B10 |

## Contidos

| Tema                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GEOTECNIA E INGENIERÍA DE MINAS.   | DEFINICIONES<br>ASPECTOS PROPIOS DE LA MECÁNICA DE ROCAS FRENTE A LA MECÁNICA CLÁSICA Y LA MECÁNICA DE SUELOS.<br>MECÁNICA DE ROCAS EN EL ÁMBITO MINERO.                                                                                                    |
| CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS | RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DE LOS MACIZOS ROCOSOS.<br>COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS.<br>COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES.<br>COMPORTAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS<br>LAS TENSIONES NATURALES        |
| INGENIERÍA DE TALUDES EN ROCA      | ASPECTOS BÁSICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES.<br>ESTABILIDAD DE TALUDES FRENTE A ROTURAS A TRAVÉS DE DISCONTINUIDADES<br>ESTABILIDAD DE TALUDES FRENTE A ROTURAS A TRAVÉS DEL TERRENO<br>DISEÑO DE CORTAS,<br>ESTABILIZACIÓN, DRENAJE Y VIGILANCIA DE TALUDES |

## Planificación

|                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión maxistral                             | 20             | 30                   | 50            |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | 12.5           | 30                   | 42.5          |
| Saídas de estudo/prácticas de campo          | 7.5            | 2.5                  | 10            |
| Prácticas de laboratorio                     | 5              | 2.5                  | 7.5           |
| Prácticas en aulas de informática            | 2.5            | 5                    | 7.5           |
| Foros de discusión                           | 2.5            | 2.5                  | 5             |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 0.5            | 5                    | 5.5           |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | 2              | 15                   | 17            |
| Observación sistemática                      | 0              | 5                    | 5             |

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

## Metodoloxía docente

|                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral | Presentación descriptiva de la asignatura. Mal puede un alumno hacer prácticas, resolver problemas, entender los ensayos de laboratorio o reflexionar sobre un disciplina cuyos principios básicos no conoce:<br><br>Our philosophy is that although rock mechanics and the associated principles are a science, their application is an art... we recommend that you concentrate on developing a deeper understanding of the principles and hence be capable of a more creative approach to this fascinating subject.<br>J.P.Harrison & J. Hudson, 1995 |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | Resolución de problemas reales de mecánica de rocas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Toma de datos de discontinuidades en un afloramiento rocoso y visita de una obra realizada en roca (cantera, mina o túnel).                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio                | Visita a laboratorio para observar y participar en procesos de corte y preparación de muestras de roca y realización de ensayos de densidad, point load index tests, brasileño y de resistencia a compresión simple.                                                                                                                                        |
| Prácticas en aulas de informática       | Utilización de software geotécnica básico de caracterización de discontinuidades, cálculo de parámetros de macizos rocosos, cálculo de estabilidad de taludes, frente a rotura plana, circular y de cuñas y uso de hojas de cálculo para resolver problemas reales de ingeniería.                                                                           |
| Foros de discusión                      | Comentarios sobre proyectos reales derivados de trabajos del profesor, comentarios, tutorías y filosofía de la mecánica de rocas: que se puede resumir en la siguiente cita:<br>Here we have the very essence of our subject: a heady mixture of the purity of mechanics, the idiosyncrasies of nature and the determination of mankind.<br>J. Hudson, 1993 |

### Atención personalizada

| Metodologías                            | Descripción                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés. |
| Saídas de estudio/prácticas de campo    | El profesor estará disponible en horas de tutoría en particular y en horario lectivo en general para atender a los alumnos que muestren interés. |

### Avaliación

|                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                              | Calificación |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Cuestiones de índole práctica, en las que el alumno demuestre que comprende la asignatura.<br><br>Ejemplo; Esta es la fórmula de... . Indicar para que vale, que significa cada una de las variables y de los parámetros que aparecen y como se obtienen en la práctica. | 30           |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | Resolución de problemas reales de mecánica de rocas. El alumno dispondrá de toda la información que quiera aportar, incluyendo libros, apuntes y problemas de clase resueltos. El fin último en ingeniería es ser capaz de resolver problemas.                           | 60           |
| Observación sistemática                      | Actitud del alumno observada, y respuesta a problemas, cuestiones y resoluciones de aplicaciones informáticas propuestas en clase.                                                                                                                                       | 10           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula.

Evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos.

Calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente.

### Bibliografía. Fontes de información

Hoek, E. y Brown, E.T., **Underground Excavations in Rock**,

Hoek, E. y Bray, J., **Rock Slope Engineering**,

Ramírez Oyanguren y Alejano, **Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de taludes**,

Hudson, J.A. y Harrison, J.P., **Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles**,

Ramírez Oyanguren, P. et al., **Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea**,

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:

**Amadei, B y Stephansson, O.** (1997): "*Rock Stress and its Measurement*". Chapman & Hall, Londres, R.U.

**Bieniawski, Z.T.** (1989): "*Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering-*". John Wiley & sons, Nueva York, EEUU.

**Brown, E.T.** (1981): "*Rock Characterization Testing and Monitoring*". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.

**Giani, G.P.** (1992): "*Rock Slope Stability Analysis*". Ed. A.A. Balkema. Holanda.

**González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C.** (2002): "*Ingeniería Geológica*". Ed. Prentice Hall. Madrid.

**Goodman, R.E.** (1989): "*Introduction to Rock Mechanics*". Ed. John Wiley & Sons.

**Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F.** (1994): "*Support of Underground excavations in Hard Rock*". Ed. Balkema. Rotterdam, Holanda.

**Hoek, E.** (2000): Conjunto de apuntes del curso "*Rock Engineering*" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.

**Hudson, J.A.** (1993): "*Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects*". 5 Tomos. Pergamon Press. Oxford, RU.

**Kliche, Ch.A.** (1999): "*Rock Slope Stability*". Ed. S.M.E. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado. EEUU.

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Explotación sostenible de recursos mineiros I/V09G310V01501

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía/V09G310V01205

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de solos/V09G310V01404

Resistencia de materiais/V09G310V01304

#### **Otros comentarios**

Cursar la asignatura con mente abierta y ganas de aprender, trabajar y esforzarse.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                |                                                           |            |       |              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Cartografía temática y teledetección</b> |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                                  | Cartografía temática y teledetección                      |            |       |              |
| Código                                      | V09G310V01514                                             |            |       |              |
| Titulación                                  | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                                | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                             | 6                                                         | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua                                      |                                                           |            |       |              |
| Impartición                                 |                                                           |            |       |              |
| Departamento                                | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                               | Solla Carracelas, María Mercedes                          |            |       |              |
| Profesorado                                 | Solla Carracelas, María Mercedes                          |            |       |              |
| Correo-e                                    | merchisolla@uvigo.es                                      |            |       |              |
| Web                                         |                                                           |            |       |              |
| Descripción general                         |                                                           |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A28                               | CEEM7 Elaboración de cartografía temática.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A35                               | CEEM14 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:                                                                                                                                         |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                  |
| B3                                | CG3 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.                                                                                   |
| B4                                | CG4 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. |
| B5                                | CG5 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.           |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                  |                                       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                              | Resultados de Formación y Aprendizaje |                |
| Conocer las principales aplicaciones de la cartografía temática y la teledetección en el perfil profesional del Ingeniero de Minas y por extensión en el campo de la Ingeniería | A35                                   | B1             |
| Conocer los diferentes tipos de mapas                                                                                                                                           | A35                                   | B5             |
| Introducir los fundamentos del diseño cartográfico                                                                                                                              | A28                                   | B1             |
| Conocer los principios de la representación y simbolización cartográfica                                                                                                        | A28                                   | B1<br>B7       |
| Comprender las técnicas para la elaboración de cartografía temática                                                                                                             | A28                                   | B1<br>B3<br>B7 |
| Capacitar al alumno para el empleo de software específico para la realización de proyectos de cartografía y visualización de información temática                               | A28                                   | B4<br>B7       |
| Conocer las características básicas y las propiedades de las imágenes que se obtienen por satélite                                                                              | A35                                   | B1<br>B5       |
| Adquirir los conocimientos básicos relativos a los procesos de obtención de la información desde satélite y su posterior procesamiento, análisis e interpretación.              | A28                                   | B3<br>B4<br>B7 |

| <b>Contenidos</b> |  |
|-------------------|--|
| Tema              |  |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fundamentos de Geodesia y Sistemas de Proyección Cartográfica | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nociones de Geodesia</li> <li>-Métodos geodésicos</li> <li>-Redes y vértices geodésicos</li> <li>-Clasificación de las proyecciones cartográficas según deformaciones y según transformaciones</li> <li>-El Sistema UTM</li> </ul> |
| Representación Cartográfica y Diseño                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Símbolos cartográficos. Tipos y recursos</li> <li>- Rotulación, elementos de un mapa y composición</li> <li>- Entrada de datos (ráster/vectorial)</li> </ul>                                                                      |
| Visualización                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Software y gestión de datos</li> <li>- Tipos de mapas</li> <li>- Métodos de representación cartográfica y fundamentos estadísticos</li> </ul>                                                                                     |
| Elaboración de Cartografía Temática Asistida por Ordenador    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaciones CAD</li> <li>- Aplicaciones SIG</li> <li>- El mapa en formato digital</li> </ul>                                                                                                                                     |
| Introducción a la Teledetección                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nociones y aplicaciones de Teledetección.</li> <li>- Elementos y fundamentos físicos de la Teledetección.</li> </ul>                                                                                                              |
| Sensores y Plataformas                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de sistemas y resolución.</li> <li>- Plataformas aéreas y espaciales.</li> <li>- Los programas LANDSAT y SPOT.</li> </ul>                                                                                                   |
| La Imagen Digital                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcciones radiométricas y geométricas.</li> <li>- Realce de la imagen.</li> <li>- Transformaciones de la imagen.</li> <li>- Interpretación de la imagen. Fotointerpretación y análisis visual.</li> </ul>                      |
| Clasificación de Imagen Digital                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método supervisado / no supervisado</li> <li>- Verificación de resultados</li> <li>- Presentación de resultados como fuente de cartografía</li> </ul>                                                                             |

## Planificación

|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                                                | 20             | 30                   | 50            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 5              | 7.5                  | 12.5          |
| Prácticas de laboratorio                                        | 12.5           | 35                   | 47.5          |
| Prácticas autónomas a través de TIC                             | 10             | 5                    | 15            |
| Tutoría en grupo                                                | 2.5            | 0                    | 2.5           |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 2.5            | 20                   | 22.5          |

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

## Metodologías

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                       | En estas clases se explicarán los conceptos teóricos necesarios para poder comprender lo que se explicará en el resto de la asignatura                                                                                                                                               |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | De las prácticas que se están realizando se realizará un estudio en detalle de los fundamentos y de las metodologías técnicas empleadas. Se analizarán los resultados obtenidos y se propondrán variantes para que los alumnos las analicen.                                         |
| Prácticas de laboratorio               | Consistirán en clases de laboratorio de informática para resolver problemas relacionados con el medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos mineros y energéticos utilizando software específico para elaboración de cartografía temática y tratamiento de la imagen digital |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | Los alumnos deberán entregar un proyecto relacionado con lo visto en las clases teóricas y prácticas. En las clases presenciales se les indicará el proyecto que deben realizar y las líneas generales para hacerlo.                                                                 |
| Tutoría en grupo                       | Formulación, análisis y resolución de estudio de casos y/o análisis de situaciones de forma grupal relacionados con la temática de la materia por parte del alumnado. Debates en grupo.                                                                                              |

## Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio y resolución de problemas y/o ejercicios. Los proyectos se asignarán en grupos de una o dos personas. Se hará en el despacho del profesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio y resolución de problemas y/o ejercicios. Los proyectos se asignarán en grupos de una o dos personas. Se hará en el despacho del preofesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |
| Prácticas de laboratorio               | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio y resolución de problemas y/o ejercicios. Los proyectos se asignarán en grupos de una o dos personas. Se hará en el despacho del preofesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | La atención a los alumnos será individual, para las dudas personales que les surjan, y también en grupo, para respuestas relativas a los proyectos y al estudio y resolución de problemas y/o ejercicios. Los proyectos se asignarán en grupos de una o dos personas. Se hará en el despacho del preofesor y también se les dará la oportunidad de hacer consultas a través del correo electrónico. |

## **Evaluación**

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Calificación |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Los alumnos deberán presentar la resolución de un caso práctico de propio diseño y desarrollo. Los trabajos serán llevados a cabo de manera individual o en grupos de dos. Se presentará un informe del proyecto y se hará una exposición pública ante el profesor y el resto de los alumnos. El profesor evaluará tanto el informe como la exposición. | 80           |
| Prácticas de laboratorio               | Cada alumno presentará el informe para cada una de las prácticas realizadas, que será evaluada por el profesor                                                                                                                                                                                                                                          | 20           |

## **Otros comentarios sobre la Evaluación**

## **Fuentes de información**

RUIZ MORALES, M. Manual de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur, Granada, 1991

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Geomática/V09G310V01401

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                           |            |       |              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Mineralurgia</b>          |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                   | Mineralurgia                                              |            |       |              |
| Código                       | V09G310V01521                                             |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                         | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición           | Castellano                                                |            |       |              |
| Departamento                 | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                | Rivas Brea, Teresa                                        |            |       |              |
| Profesorado                  | Rivas Brea, Teresa                                        |            |       |              |
| Correo-e                     | trivas@uvigo.es                                           |            |       |              |
| Web                          |                                                           |            |       |              |
| Descripción general          |                                                           |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A37    | CEMM2 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.                                                                                                                               |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     |
| B2     | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.            |
| B3     | CG3 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.                                                                                      |
| B4     | CG4 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.    |
| B5     | CG5 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.              |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CEMM2 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.                                                                                                                           | A37                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                 | B1                                    |
| CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.        | B2                                    |
| CG3 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.                                                                                  | B3                                    |
| CG4 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 | B4                                    |
| CG5 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.          | B5                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. | B6 |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                | B7 |
| CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              | B8 |

## Contenidos

| Tema                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a la mineralurgia y su tecnología | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias minerales, minerales metálicos y no metálicos</li> <li>- Métodos de procesamiento mineral</li> <li>- Costes del procesamiento mineral</li> <li>- Diagramas de flujo</li> <li>- Eficiencia de las operaciones de procesamiento mineral: liberación, disolución y concentración.</li> <li>- Introducción a las tecnologías de separación y enriquecimiento: reducción del tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética y electrostática.</li> </ul> |
| Reducción de tamaño.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentación de los sólidos y su finalidad</li> <li>- Reducción del tamaño por trituración. Tipos de maquinaria: machacadoras y trituradoras.</li> <li>- Reducción del tamaño por molienda. Tipos de maquinaria: molinos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Clasificación                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación directa: cribado. Tipos de superficies de cribado. Equipos industriales de cribado. Factores que condicionan el cribado. Rendimiento y eficacia del cribado.</li> <li>- Clasificación indirecta: principios de la clasificación en fluidos. Tipos de clasificadores: clasificadores hidráulicos y de corriente horizontal.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| Concentración                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentración por gravedad: principios de la concentración en lámina fluente. Equipamientos para la concentración por gravedad.</li> <li>- Concentración en medio denso. Principios. Equipos separadores.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Flotación                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de la flotación</li> <li>- Reactivos para la flotación: tipos y principios de actuación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Separación magnética                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento de la separación magnética. Minerales diamagnéticos y paramagnéticos.</li> <li>- Sistemas de generación de campos magnéticos. Equipamiento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Separación electrostática                      | - Fundamentos, limitaciones y equipamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Operaciones de desaguado                       | - Sedimentación, centrifugación y filtración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| El control del proceso mineralúrgico           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de muestras. Condicionantes</li> <li>- Sistemas de muestreo y división de las muestras</li> <li>- Técnicas analíticas para el control del proceso mineralúrgico</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Planificación

|                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 5              | 20.1                 | 25.1          |
| Prácticas de laboratorio                 | 13.9           | 20.1                 | 34            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | 8.4            | 0                    | 8.4           |
| Sesión magistral                         | 22.2           | 37.8                 | 60            |
| Pruebas de respuesta corta               | 2.5            | 20                   | 22.5          |

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

## Metodologías

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.                                |
| Prácticas de laboratorio                 | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios científico-técnicos). |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores (empresas del sector).                               |

|                  |                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodologías                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                         | Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso y especialmente en las sesiones de resolución de casos o problemas. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor y mediante plataformas de apoyo docente, como la plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se ofrecerá atención personalizada al alumno durante todo el curso y especialmente en las sesiones de resolución de casos o problemas. Las tutorías podrán ofrecerse durante las sesiones presenciales de docencia, en el despacho del profesor y mediante plataformas de apoyo docente, como la plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico. |

### Evaluación

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                          | Calificación |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se propondrá una serie de ejercicios y problemas, así como supuestos prácticos para su resolución. La realización de estos trabajos por el alumno será considerada en la evaluación. | 10           |
| Pruebas de respuesta corta               | La prueba escrita consistirá en la resolución de preguntas de respuesta corta.                                                                                                       | 90           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los ejercicios, problemas y supuestos prácticos se trabajan en grupos de aula (A), en grupos C, y estarán íntimamente relacionados con las prácticas propuestas (grupos B, de laboratorio y salidas de estudios). En segunda convocatoria, para aquellos alumnos que no hayan presentado trabajos o ejercicios o no hayan asistido a prácticas y salidas, la evaluación se realizará mediante un examen en el que un 10% de la nota corresponderá a cuestiones relacionadas con las actividades anteriores.

Se valorará durante el curso la realización de exámenes parciales.

### Fuentes de información

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

WEISS, N.L.(ed), (1985). SME Mineral Processing Handbook. Society of Mining Engineers. New York

### Recomendaciones

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Tratamiento y conformado de materiales</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Asignatura                                    | Tratamiento y conformado de materiales                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Código                                        | V09G310V01522                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Titulación                                    | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descriptores                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua                                        | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Impartición                                   | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Departamento                                  | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Coordinador/a                                 | Merino Gomez, Pedro                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Profesorado                                   | Cristobal Ortega, Maria Julia<br>Merino Gomez, Pedro                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Correo-e                                      | pmerino@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Web                                           | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Descripción general                           | (*)A materia ten como obxectivos principais que o alumno adquira os coñecementos suficientes para poder prever cales van ser as respostas dos distintos materiais cando son sometidos a dsititntos procesos de conformado e tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos. |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A11                               | CERM5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A36                               | CEMM1 Ingeniería de los materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3                                | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B5                                | CG5 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.                                                                                          |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B10                               | CG10 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. |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)CERM5: Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A11                                   |
| (*)CEMM1 Enxeñaría dos materiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A36                                   |
| (*)CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna                                                                                                                                                                                                      | B1                                    |
| (*)CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.                                                                                                                                                                            | B3                                    |
| (*)CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.                                                                                                | B5                                    |
| (*)CG7 Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.                                                                                                                                                       | B7                                    |
| (*)CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. | B10                                   |

## Contenidos

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tema</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| (*)Tema 1: Modificación dos materiais mediante tratamentos térmicos                                           | (*)1.1 Tratamentos de recocido e normalizado en aliaxes férreas<br>1.2 Tratamentos de temple e revenido en aliaxes férreas<br>1.3 Tratamentos térmicos de aliaxes non férreas.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (*)Tema 2: Modificación dos materiais mediante tratamentos termomecánicos                                     | (*)2.1 Tratamentos termomecánicos das aliaxes férreas<br>2.2 Tratamentos termomecánicos das aliaxes non férreas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| (*)Tema 3: Modificación dos materiais mediante tratamentos termoquímicos                                      | (*)3.1 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes férreas:<br>3.1.1 Temple superficial<br>3.1.2 Cementación<br>3.1.3 Nitruración<br>3.1.4 Carbonitruración<br>3.1.5 Outros tratamentos avanzados<br>3.2 Tratamentos de modificación superficial das aliaxes non férreas                                                                                                                                                                               |
| (*)Tema 4: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección        | (*)4.1 Fundamentos metalúrxicos da fundición por colada.<br>4.2 Resposta das aliaxes férreas e non férreas aos principais procesos de fundición por colada: en molde de area e en coquilla.<br>4.3 Resposta das aliaxes férreas e non férreas ao moldeo por inxección                                                                                                                                                                                          |
| (*)Tema 5: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica e viscoelástica | (*)5.1. Fundamentos metalúrxicos da deformación plástica<br>5.1.1 Deformación plástica en frío<br>5.1.2 Deformación plástica en quente<br>5.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forxa e Estampación.<br>5.3 Fundamentos da deformación viscoelástica<br>5.3.1. Resposta dos materiais aos principais procesos de deformación viscoelástica: inxección, extrusión e moldeo en polímeros. |
| (*)Tema 6: Procesado de partículas para metais e cerámicas                                                    | (*)6.1 Fundamentos da pulvimetalurxia<br>6.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de pulvimetalurxia<br>6.3 Fundamentos da compactación de pos dos materiais cerámicos<br>6.4 Resposta das cerámicas aos principais procesos de compactación de pos: compactación estándar, compactación isostática e sinterización.                                                                                                                       |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                       | 15             | 22.5                 | 37.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 10             | 15                   | 25            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | 2.5            | 0                    | 2.5           |
| Presentaciones/exposiciones            | 5              | 20                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio               | 12.5           | 12.5                 | 25            |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | 0              | 2.5                  | 2.5           |
| Seminarios                             | 2.5            | 10                   | 12.5          |
| Tutoría en grupo                       | 2.5            | 2.5                  | 5             |
| Trabajos y proyectos                   | 2.5            | 12.5                 | 15            |

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

## Metodologías

|                                        | Descripción                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                       | (*) Clases centradas en contenidos teórico-prácticos                                 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | (*) Aprendizaxe por resolución de problemas e/ou proxectos                           |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | (*) Visitas a empresas e centros tecnolóxicos                                        |
| Presentaciones/exposiciones            | (*) Presentación de traballos (individual ou en grupos). Aprendizaxe en colaboración |
| Prácticas de laboratorio               | (*) Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaxe por proxectos                  |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | (*) Aprendizaxe por resolución de exercicios prácticos empregando as TIC             |
| Seminarios                             | (*) Análisis de casos, debate e obtención de conclusións                             |
| Tutoría en grupo                       | (*) Orientación e resolución de dúbidas                                              |

## Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción |
|----------------------------------------|-------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios |             |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Presentaciones/exposiciones |                    |
| Prácticas de laboratorio    |                    |
| Seminarios                  |                    |
| Tutoría en grupo            |                    |
| <b>Pruebas</b>              | <b>Descripción</b> |
| Trabajos y proyectos        |                    |

| <b>Evaluación</b>                         |                                                                                         |              |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                           | Descripción                                                                             | Calificación |
| Sesión magistral                          | (*)<br>Evaluación continua do seguimento do traballo na aula                            | 20           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios(*) | Evaluación continua do seguimento do traballo na aula                                   | 20           |
| Presentaciones/exposiciones               | (*)<br>Evaluación das presentacións dos traballos ou exposición                         | 5            |
| Prácticas de laboratorio                  | (*)Evaluación dos resultados derivados das prácticas de laboratorio                     | 15           |
| Trabajos y proyectos                      | (*)Evaluación dos traballos presentados como resultado global do proceso de aprendizaxe | 40           |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Fuentes de información

J. A. Pero-Sanz Elorz, **Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección**, 5ª edición (2006),

Anil Kumar Sinha, **Ferrous Physical Metallurgy**, 1th Ed. (1989),

Kalpajian, S. y Schmid, S. R, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 5º Ed.(2008),

J. Antonio Puértolas, R. Ríos, M. Castor J.M. CAsals, **Tecnología de Materiales**, 1º Edición (2009),

G. Krauss, **Steels: heat treatment and processing principles**, 1th. Ed. (1990),

Randall M. German, **1) Sintering: Theory and Practice**, 1 th Ed. (1996),

ASM International, **Practical Heat Treating**, 1 th. Ed. (2007),

George E. Totten (Editor, **Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies**, 2 th. Ed. (2007),

B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, **Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials**, 1 th Ed. (2007),

ASM Handbook, Vol. 14, **Forming and Forging**, 9 th Ed. (1983),

C. B. Carter; M. G. Norton. Springer. 2007., **Ceramic Materials. Science and Engineering**, 1 th Ed. (2007),

M. Bengisu (Editor), **Engineering Ceramics**, 1 th Ed. (2001),

J. S. Reed, **Principles of Ceramics Processing**, 1 th. Ed. 1995,

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de materiales/V09G310V01303

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                         |                                                                |            |       |              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos</b> |                                                                |            |       |              |
| Asignatura                                                           | Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos  |            |       |              |
| Código                                                               | V09G310V01523                                                  |            |       |              |
| Titulación                                                           | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos      |            |       |              |
| Descriptores                                                         | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                                      | 6                                                              | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua                                                               | Impartición                                                    |            |       |              |
| Departamento                                                         | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción |            |       |              |
| Coordinador/a                                                        | Cabeza Simo, Marta Maria                                       |            |       |              |
| Profesorado                                                          | Cabeza Simo, Marta Maria                                       |            |       |              |
| Correo-e                                                             | mcabeza@uvigo.es                                               |            |       |              |
| Web                                                                  |                                                                |            |       |              |
| Descripción general                                                  |                                                                |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A37                               | CEMM2 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.                                                                                                                                                                                                           |
| A38                               | CEMM3 Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B2                                | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.                                                                                        |
| B3                                | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B4                                | CG4 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.                                                                                |
| B5                                | CG5 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.                                                                                          |
| B6                                | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.                                                                             |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B8                                | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B9                                | CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                                                                                                          |
| B10                               | CG10 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. |

| <b>Competencias de materia</b>     |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)(*)                             | A38                                   |
| (*)(*)                             | A37                                   |

(\*)(\*)

B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10

## Contenidos

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 1.- La Extracción de los Metales.               | Generalidades y evolución histórica:<br>Procesos metalúrgicos.<br>Menas y Metales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tema 2.- Operaciones Previas.                        | Operaciones básicas de concentración.<br>Calcinación. Tostación.<br>Aglomeración de Materias Primas.<br>Equipos metalúrgicos para operaciones previas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tema 3. Pirometalurgia                               | Bases físico-químicas de las operaciones de fusión.<br>Fusión de óxidos y sulfuros.<br>Escorias, refractarios y Hornos.<br>Afino pirometalúrgico.<br>Obtención de cobre via pirometalúrgica.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tema 4- Siderurgia                                   | Introducción y materias primas.<br>Obtención de arrabio. Horno Alto.<br>Obtención de acero a partir de arrabio.<br>Operaciones de afinado de acero.<br>Colada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 5.- Hidrometalurgia.                            | Principios físico-químicos de los procesos hidrometalúrgicos.<br>Etapas del proceso hidrometalúrgico.<br>Tecnología de la lixiviación.<br>Purificación y concentración del licor de lixiviación.<br>Recuperación del metal<br>Aplicación de la hidrometalurgia a la extracción de metales:<br>Obtención de oro.<br>Explotación de las menas de uranio.<br>Explotación de las menas de cobre via hidrometalúrgica.<br>Explotación de la bauxita para la obtención de alúmina. |
| Tema 6.- Electrometalurgia                           | Fundamentos y parámetros.<br>Recuperación electrolítica.<br>Afino electrolítico.<br>Electrólisis ígnea.<br>Obtención de aluminio a partir de alúmina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 7.- Impacto ambiental, evaluación y corrección. | Pirometalurgia (concentración de gases en humos)<br>Hidrometalurgia.<br>Normativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                               | 1.5            | 0                    | 1.5           |
| Sesión magistral                                         | 27             | 40.5                 | 67.5          |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 0              | 10                   | 10            |
| Prácticas de laboratorio                                 | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 18.5           | 20.5                 | 39            |
| Foros de discusión                                       | 0              | 3                    | 3             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 15                   | 15            |
| Prácticas en aulas de informática                        | 5              | 1                    | 6             |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | 0              | 6                    | 6             |

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

## Metodologías

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

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias                               | Se incluye aquí la introducción a la asignatura, lo que se pretende con su estudio, el modo de estudiarla, las metodologías empleadas para alcanzar los objetivos fijados y el modo de evaluación. Así mismo se proporcionará la bibliografía |
| Sesión magistral                                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos mas complejos de la materia, así como las bases teóricas y directrices de trabajo. Será clases participativas para incidir en los aspectos de mas dificultad                              |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | Aquí se realizarán en grupos ABP, nueva metodología de aprendizaje basado en proyectos, tendran que hacer una página WEB en la que describan un proceso de obtención de un metal.                                                             |
| Prácticas de laboratorio                                 | A nivel de laboratorio se analizarán algunos de los aspectos de las bases químicas de los procesos metalúrgicos.                                                                                                                              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Se realizaran en clase ejercicios de forma individual ayudados por el profesor resolviendo el mismo las partes mas complejas                                                                                                                  |
| Foros de discusión                                       | Se establecerá en la plataforma de la Universidad algunos temas de discusión o búsqueda en la red en la que los alumnos deben participar.                                                                                                     |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Una serie de problemas que los alumnos resolveran por su cuenta.                                                                                                                                                                              |
| Prácticas en aulas de informática                        | Uso de un programa de ordenador empleado en muchas plantas para el diseño de procesos. Tendrán que resolver algunos casos en el laboratorio informático                                                                                       |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | Distintos ejercicios que se plantearan a traves de la plataforma que deben resolver.                                                                                                                                                          |

### Atención personalizada

| Metodologías                             | Descripción                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Estar dispuesto a ayudar en estos dos casos bien a través de la red o en horario de tutorías para solucionar algún problema en las dos metodologías empleadas. |
| Foros de discusión                       | Estar dispuesto a ayudar en estos dos casos bien a través de la red o en horario de tutorías para solucionar algún problema en las dos metodologías empleadas. |

### Evaluación

|                                                          | Descripción                                                                                                                                                                | Calificación |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sesión magistral                                         |                                                                                                                                                                            | 50           |
|                                                          | Se realizarna 3 parciales en la hora de clase que no serán eliminatorios. los tres juntos serán el 10% de la nota, el resto hasta el 50% será en la fecha del examen final |              |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 |                                                                                                                                                                            | 15           |
|                                                          | Evaluación de la página WEB por el resto de los compañeros (5%)<br>Evaluación del profesor (5%)<br>Evaluación de los compañero de grupo (5%)                               |              |
| Prácticas de laboratorio                                 |                                                                                                                                                                            | 2            |
|                                                          | En el examen en la fecha oficial se hará alguna pregunta simple de las prácticas realizadas                                                                                |              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   |                                                                                                                                                                            | 10           |
|                                                          | En la fecha del examen se realizará un examen de los problemas realizados en clase.                                                                                        |              |
| Foros de discusión                                       |                                                                                                                                                                            | 3            |
|                                                          | Participación en el foro.                                                                                                                                                  |              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma |                                                                                                                                                                            | 10           |
|                                                          | Se valorarán los problemas dados a cada alumno a lo largo del curso. Su realización de modo individual.                                                                    |              |
| Prácticas en aulas de informática                        |                                                                                                                                                                            | 5            |
|                                                          | En el examen se hará una pequeña pregunta simple del programa empleado                                                                                                     |              |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      |                                                                                                                                                                            | 5            |
|                                                          | Preguntas en la plataforma TEMA.                                                                                                                                           |              |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

No se guarda la evaluación continua. En el examen de Julio se realizará una parte teórica (50%) y otra de problemas (50%).

### Fuentes de información

Ballester,A., Verdeja, L.F. , Sancho, J.,, **Metalurgia Extractiva Volumen 1 - Fundamentos.**, 1,  
Rosenqvist, T.,, **Fundamentos de Metalurgia Extractiva**, Limusa,  
UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas)., **La fabricación del Acero**.,

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física I/V09G310V01102

Química/V09G310V01105

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Seguridad y salud/V09G310V01403

Mineralurgia/V09G310V01521

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Tecnología de los materiales plásticos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Asignatura                                    | Tecnología de los materiales plásticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Código                                        | V09G310V01524                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Titulación                                    | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Descriptores                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Departamento                                  | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Coordinador/a                                 | Pérez Pérez, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Profesorado                                   | Collazo Fernández, Antonio<br>Pérez Pérez, María del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Correo-e                                      | cperez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                                           | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descripción general                           | <p>(*)Tecnoloxía dos materiais plásticos é unha materia de terceiro curso, específica para a intensificación de "Mineralurxia e metalurxia". O obxectivo é afondar nos coñecementos previos que os alumnos acadaron na materia de "Tecnoloxía dos materiais", relativos aos plásticos e os elastómeros.</p> <p>Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Coñecer os principais procesos de fabricación de materiais plásticos de interese industrial.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecer a relación entre a estrutura dos materiais compostos de base polimérica e as prestacións que ofrecen.</li> <li><input type="checkbox"/> Relacionar as distintas técnicas de fabricación dun produto plástico cos requerimentos do produto final.</li> <li><input type="checkbox"/> Acadar os coñecementos precisos para poder seleccionar e deseñar a peza final máis axeitada para aplicacións industriais concretas.</li> <li><input type="checkbox"/> Coñecer as distintas alternativas de reciclaxe de materiais plásticos e elastoméricos, e avaliar o máis indicado en cada situación.</li> <li><input type="checkbox"/> Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións dos resultados das medidas e ensaios.</li> <li><input type="checkbox"/> Redactar textos ca estrutura axeitada aos obxectivos de comunicación. Presentar o texto a un público cas estratexias e os medios adecuados.</li> <li><input type="checkbox"/> Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar as propias necesidades de información e emprego dos medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar búsquedas adecuadas ao ámbito temático.</li> </ul> |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A36                               | CEMM1 Ingeniería de los materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A40                               | CEMM5 Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3                                | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B4                                | CG4 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.                                                                                |
| B5                                | CG5 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.                                                                                          |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B10                               | CG10 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. |

| <b>Competencias de materia</b>     |                                       |    |
|------------------------------------|---------------------------------------|----|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |
| (*)CEEM1                           | A36                                   |    |
| (*)                                | A40                                   | B1 |
| (*)                                |                                       | B1 |
| (*)                                |                                       | B3 |

|     |     |
|-----|-----|
| (*) | B4  |
| (*) | B5  |
| (*) | B7  |
| (*) | B10 |

## Contenidos

| Tema                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*)TEMA I. POLÍMEROS. XERALIDADES                                     | (*)Definicións e clasificación dos polímeros. Características xerais. Reseña histórica e importancia dos polímeros no mundo de hoxe. Reciclahe: visión xeral e tendencias.                                                                                                                                                                                                   |
| (*)TEMA II. CARACTERÍSTICAS DOS POLÍMEROS                             | (*)Características químicas: composición das unidades monoméricas. Polimerización. Tamaño: peso molecular. Distribución de pesos moleculares. Características estruturais. Configuracións moleculares. Conformacións moleculares. Cristalinidade. Comportamento térmico. Temperatura de transición vítrea.                                                                   |
| (*)TEMA III. PROPIEDADES MECÁNICAS DOS POLÍMEROS                      | (*)Características reolóxicas dos polímeros. Deformacións elásticas, viscosas e viscoelásticas. Influencia do tempo e da temperatura. Mecanismos de deformación e endurecemento. Ensaio de tracción, compresión, flexión e resistencia ao impacto. A fatiga nos polímeros. Ensaio de dureza. Propiedades superficiais: rozamento e abrasión.                                 |
| (*)TEMA IV. PROPIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DOS POLÍMEROS              | (*)Propiedades eléctricas. Propiedades térmicas. Propiedades ópticas. Degradación dos polímeros ca luz. Propiedades químicas: solubilidade e permeabilidade. Propiedades barreira                                                                                                                                                                                            |
| (*)TEMA V. MATERIAIS TERMOPLÁSTICOS                                   | (*)Termoplásticos de gran tonelaxe: Polietilenos de baixa densidade (PEBD) e de alta densidade (PEAD), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno (PS). Termoplásticos de enxeñaría: Poliamidas ou nylons (PA), acrílicos (PMMA, PAN) e policarbonato (PC), poliésteres (PET/PBT), fluoropolímeros (PTFE, FEP, PFA). Termoplásticos de altas prestacións. |
| (*)TEMA VI. MATERIAIS TERMOESTABLES                                   | (*)Entrecruzamento. Tipos xerais de termoestables: propiedades e usos. Resinas fenólicas (PF), epoxídicas (EP) e aminoresinas (UF e MF), poliuretanos (PUR) e poliésteres (UP).                                                                                                                                                                                              |
| (*)TEMA VII. ELASTÓMEROS                                              | (*)Tipos de cauchos. Cauchos de interese industrial: vinílicos e termoplásticos (EPM e EPDM). Elastómeros olefinicos. Siliconas.                                                                                                                                                                                                                                             |
| (*)TEMA VIII. PROCESADO DE PLÁSTICOS: PROCESO DE EXTRUSIÓN            | (*)Estudio das etapas e dos distintos equipos. Coextrusión. Control do proceso e materiais adecuados. Exemplos de extrusión de tubos, filmes simples e complexos, láminas e planchas. Casos prácticos. Calandrado                                                                                                                                                            |
| (*)TEMA IX. PROCESADO DE PLÁSTICOS: MOLDEO POR INYECCIÓN.             | (*)Estudio das etapas e equipos. Características dos moldes de inyección. Control do proceso e materiais adecuados.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| (*)TEMA X. PROCESADO DE PLÁSTICOS: OUTRAS TÉCNICAS DE TRANSFORMACIÓN. | (*)Soprado: Estudio comparativo dos distintos procesos. Operación e control. Termoconformado: Equipos e control. Moldeo rotacional: Equipos e control. Transferencia por compresión. Formación de espumas                                                                                                                                                                    |
| (*)TEMA XI. RECUBRIMENTOS E ADHESIVOS.                                | (*)Impermeabilizacións e bituminosos. Pinturas e vernices. Adhesivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias             | 1              | 0                    | 1             |
| Sesión magistral                       | 15             | 22.5                 | 37.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 10             | 15                   | 25            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | 2.5            | 0                    | 2.5           |
| Presentaciones/exposiciones            | 5              | 20                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio               | 12.5           | 12.5                 | 25            |

|                                        |     |     |      |
|----------------------------------------|-----|-----|------|
| Prácticas autónomas a través de TIC    | 0   | 2.5 | 2.5  |
| Trabajos tutelados                     | 2.5 | 10  | 12.5 |
| Pruebas de respuesta corta             | 1   | 4   | 5    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1   | 10  | 11   |
| Informes/memorias de prácticas         | 0.5 | 2   | 2.5  |
| Trabajos y proyectos                   | 0.5 | 0   | 0.5  |

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

| Metodologías                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Actividades introductorias             | (*)Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sesión magistral                       | (*) Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                                |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | (*)Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.  |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | (*)Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos non académicos exteriores.<br>Entre elas pódense citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, institucións... de interese académico-profesional para o alumno. |
| Presentaciones/exposiciones            | (*)Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.                                                                                                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio               | (*)Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).                                                                                                       |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | (*)Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de maneira autónoma.                                                                                                                                                                         |
| Trabajos tutelados                     | (*)O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma do/s estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción |
|----------------------------------------|-------------|
| Sesión magistral                       |             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios |             |
| Presentaciones/exposiciones            |             |
| Prácticas de laboratorio               |             |
| Trabajos tutelados                     |             |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                                                         | Calificación |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prácticas autónomas a través de TIC    | (*)Realización dos cuestionarios online                                                                             | 5            |
| Trabajos tutelados                     | (*)Se lles planteraxará a cada alumno un caso poráctico que deberán resolver e expoñer ao rematar o curso           | 15           |
| Pruebas de respuesta corta             | (*)Realizarase un exame escrito que constará estre 8 e 10 cuestións curtas                                          | 30           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | (*)Será un exame escrito que consistirá na resolución de 4 ou 5 problemas                                           | 25           |
| Informes/memorias de prácticas         | (*)Cada prácticas de laboratorio xenerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual            | 15           |
| Trabajos y proyectos                   | (*)Engloba non somentes a realización dos traballos en grupo, senon a exposición dos mesmos ao resto dos estudantes | 10           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

A. Brent Strong, **Plastics. Materials and Processing**, 2ª Ed. 2000,  
Manas Chanda, Salil K. Roy, **Plastics Technology Handbook**,  
Nicholas P. Cheremisinoff, Paul N. Cheremisinoff, **Handbook of Applied Polymer Processing Technology**,  
Nigel Mills, **Plastics. Microstructure and Engineering Applications**, 3ª Ed. 2005,

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

---

Control de calidad de materiales/V09G310V01634

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estadística/V09G310V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Resistencias de materiales/V09G310V01304

Tecnología de materiales/V09G310V01303

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Tecnología eléctrica</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Asignatura                   | Tecnología eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Código                       | V09G310V01531                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición           | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Departamento                 | Ingeniería eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Coordinador/a                | Miranda Blanco, Blanca Nieves                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Profesorado                  | Miranda Blanco, Blanca Nieves                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Correo-e                     | blancan@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Web                          | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descripción general          | <p>En esta asignatura se pretenden conseguir los siguientes objetivos:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.</p> |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A22    | CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A26    | CEEM5 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.                                                                                                                                                                                                                             |
| A27    | CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A29    | CEEM8 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.                                                                                                                                                                                                                                             |
| A31    | CEEM10 Manejo, transporte y distribución de explosivos.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A32    | CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.                                                                                                                                                           |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     |
| B3     | CG3 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.                                                                                      |
| B5     | CG5 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.              |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                      | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CERECE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.                                                                               | A22                                   |
| CERECE7 Logística y distribución energética.                                                                                                                                            | A26                                   |
| CERECE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.                                                                                                                            | A27                                   |
| CEITI 5 Conocimiento aplicado sobre energías renovables.                                                                                                                                | A29                                   |
| CEITI 3 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.                                                                                                          | A31                                   |
| CEITI 4 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.                                                                                                                               | A32                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. | B1                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CG3 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.                                                                                      | B3 |
| CG5 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.              | B5 |
| CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. | B6 |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                | B7 |
| CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              | B8 |

## Contenidos

| Tema                                                                                  |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Sistemas de generación eléctrica. Centrales eléctricas clásicas y renovables. | Descripción del sistema eléctrico español, características y tipos de centrales.                                       |
| Tema 2. Centrales eléctricas clásicas.                                                | Tipos, características, descripción de elementos y sistemas.                                                           |
| Tema 3. Generadores eléctricos y sistemas asociados a los mismos.                     | Tipos. Sistemas de excitación. Regulación de tensión frecuencia entre grupos y con la red.                             |
| Tema 4. Parques de transformación.                                                    | Transformadores de potencia. Elementos y esquemas tipo de subestaciones.                                               |
| Tema 5. Protecciones eléctricas en las centrales eléctricas.                          | Sistemas de protección de alternadores, transformadores principal y de servicios auxiliares y barras del parque de AT. |
| Tema 6. Aprovechamiento de energía de origen eólico.                                  | Obtención de energía eléctrica a partir del viento. Tipos de aerogeneradores y configuración de parques eólicos.       |
| Tema 7. Aprovechamiento de energía de origen solar.                                   | Obtención de energía eléctrica a partir del sol. Generadores fotovoltaicos.                                            |
| Tema 8. La eficiencia energética en los sistemas de energía eléctrica                 |                                                                                                                        |

## Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                                         | 20             | 40                   | 60            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 7              | 7                    | 14            |
| Prácticas en aulas de informática                        | 18             | 18                   | 36            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 12                   | 12            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                | 3              | 0                    | 3             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 5              | 20                   | 25            |

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

## Metodologías

|                                                          | Descripción                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                                         | El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.                                                     |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.        |
| Prácticas en aulas de informática                        | Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático ( búsquedas de información, uso de programas de cálculo,...)    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesorado de la materia |

## Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |
| Prácticas en aulas de informática      | El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. |

| <b>Pruebas</b>                            |                                                                                                                                                                                                                              | <b>Descripción</b> |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Estudio de casos/análisis de situaciones  |                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| <b>Evaluación</b>                         |                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                  | Calificación       |
| Prácticas en aulas de informática         | Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas                                                                                                                                                            | 20                 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica.<br>Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima en esta prueba para aprobar la asignatura. | 60                 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | Presentación de los casos prácticos planteados por el profesor.                                                                                                                                                              | 20                 |

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para poder obtener la máxima calificación de la asignatura en los exámenes finales, aquellos alumnos que así lo soliciten podrán presentar a un examen adicional en el que se incluirán los contenidos relativos a las prácticas en aulas de informática y el estudio de casos/análisis de situaciones.

#### **Fuentes de información**

J. L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez, **Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica**, Ed. Rueda S. L.,  
 Varios autores, **Principios de conversión de la energía eólica**, CIEMAT.,  
 Danish Wind Industry Association, <http://www.windpower.org/>,  
 M.R. Patel, **Wind and Solar power systems**, Ed. CRC Press,  
 Análisis de Redes Eléctricas, **Laboratorio de Electrotécnica y Redes Eléctricas**, Dpto. Ingeniería Eléctrica, Universidad de Vigo,  
 Centrales Eléctricas: Tomos I, II, III., **Ángel Luis Orille Fernández**, Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.,  
 Protección de instalaciones y redes eléctricas, **Juan M. Suarez Creo**, Ed. Andavira.,  
 Maquinas eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente., **Juan M. Suárez Creo y Blanca N. Miranda Blanco**, Ed. Torculo.,

#### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Electrotecnia/V09G290V01301

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Código              | V09G310V01532                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Coordinador/a       | Correa Otero, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Profesorado         | Correa Otero, Antonio<br>Correa Otero, Jose Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Correo-e            | acorrea@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Descripción general | <p>Tras iniciar a los alumnos en los balances de materia y energía, se les transmiten los fundamentos de las operaciones unitarias más empleadas en la industria y se les introducen en el ámbito de los reactores químicos.</p> <p>También se les exponen los fundamentos de los procesos a los que son sometidos los recursos energéticos fósiles antes de su utilización y se les comentan las síntesis de diferentes materias orgánicas muy utilizadas en la vida diaria.</p> |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A47    | (*)CERECE4 Operaciones básicas de procesos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A48    | (*)CERECE5 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B5     | CG5 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.                                                                                          |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B10    | CG10 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. |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CERECE4 Operaciones básicas de procesos.                                                                                                                                                                                                                                                       | A47                                   |
| CERECE5 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.                                                                                                                                                                                                                                     | A48                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                        | B1                                    |
| CG3 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.                                                                         | B3                                    |
| CG5 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. | B5                                    |
| CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                 | B8                                    |

| <b>Contenidos</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema 1.- Balances de materia y energía                                  | 1.1.- Balances de materia en sistemas sin reacción química<br>1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química<br>1.3.- Balances de energía                                                                                                                                                                       |
| Tema 2.- Operaciones de separación                                      | 2.1.- Transferencia de materia<br>2.2.- Absorción de gases: diseño de columnas<br>2.3.- Rectificación de mezclas líquidas: diseño de columnas<br>2.4.- Extracción líquido-líquido: contacto sencillo y múltiple                                                                                                             |
| Tema 3.- Introducción a los reactores químicos                          | 3.1.- Fundamentos de cinética química<br>3.2.- Reactores ideales isotérmicos: ecuaciones de diseño<br>3.3.- Introducción a los reactores ideales no isotérmicos                                                                                                                                                             |
| Tema 4.- Industria del gas natural y petróleo                           | 4.1.- Gas natural: especificaciones y acondicionamiento<br>4.2.- Materias primas de la refinería<br>4.3.- Productos de la refinería<br>4.4.- Fraccionamiento del petróleo<br>4.5.- Reformado<br>4.6.- Craqueo<br>4.7.- Alquilación<br>4.8.- Coquización<br>4.9.- Purificación de fracciones<br>4.10.- Mezclado de productos |
| Tema 5.- Procesos petroquímicos                                         | 5.1.- Compuestos derivados del etileno<br>5.2.- Compuestos derivados del propileno<br>5.3.- Compuestos derivados del benceno                                                                                                                                                                                                |
| Tema 6.- Procesos carboquímicos: aprovechamiento tecnológico del carbón | 6.1.- Pirogenación<br>6.2.- Hidrogenación<br>6.3.- Gasificación                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema 7.- Propiedades de los combustibles                                | 7.1.- Potencia calorífica de sólidos, líquidos y gases<br>7.2.- Otras propiedades de los combustibles                                                                                                                                                                                                                       |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral                       | 42             | 75                   | 117           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 24             | 48                   | 72            |
| Tutoría en grupo                       | 6              | 6                    | 12            |
| Otras                                  | 0              | 0                    | 0             |
| Pruebas de tipo test                   | 1              | 5                    | 6             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3              | 15                   | 18            |

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

| <b>Metodologías</b>                    |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                    |
| Sesión magistral                       | Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos principales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquél los resuelva en clase.      |
| Tutoría en grupo                       | Para seguir el aprendizaje de los alumnos, resolver sus dudas, analizar diferentes casos prácticos, etc.                                       |

| <b>Atención personalizada</b>          |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                |
| Sesión magistral                       | Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión. |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutoría en grupo | Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión. |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Evaluación</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                        | Calificación |
| Otras                                  | Se realizarán dos controles en los tres primeros temas, constando cada control de una serie de preguntas de respuesta corta y tres problemas. La media de ambos controles representará el 25% de nota final.                                                                       | 50           |
|                                        | De los cuatro últimos temas se realizará otro control con preguntas tipo test y representará el 25% de la nota final.                                                                                                                                                              |              |
| Pruebas de tipo test                   | La finalidad de estas pruebas de respuesta múltiple, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzado por los alumnos.<br>La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5. | 25           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | La destreza alcanzada por los alumnos para resolver casos prácticos será evaluada mediante estas pruebas, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela.<br>La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5.                     | 25           |

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

A AQUELLOS ALUMNOS QUE NO ALCANCEN LA NOTA MÍNIMA EXIGIDA EN LA PRUEBA TIPO TEST NO SE LES EVALUARÁ LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, Y VICEVERSA.

CON RESPECTO AL EXAMEN DE JULIO, SE MANTENDRÁ LA CALIFICACIÓN DE LOS TRES CONTROLES REALIZADOS DURANTE EL CUATRIMESTRE, POR LO QUE LOS ALUMNOS SÓLO REALIZARÁN LA PRUEBA TIPO TEST Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE DICHO EXAMEN.

#### **Fuentes de información**

Coulson, J.M. y otros, **Ingeniería Química**,  
McCabe, W.L. y otros, **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**,  
Levenspiel, O., **Ingeniería de la reacciones químicas**,  
Gary, J.H. y Handwerk, G.E., **Refino de petróleo**,  
Vián, A., **Introducción a la Química Industrial**,  
Austin, G.T., **Manual de procesos químicos en la industria**,  
Primo Yúfera, E., **Química Orgánica básica y aplicada**,

#### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104  
Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204  
Química: Química/V09G290V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Código              | V09G310V01533                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OP         | 3     | 1c           |
| Lengua Impartición  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Moran Gonzalez, Jorge Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Profesorado         | Moran Gonzalez, Jorge Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Correo-e            | jmoran@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Descripción general | La asignatura "Generación y Distribución de Energía Térmica Convencional y Renovable" recoge una amplia variedad de temas distintos como indica el nombre, al aglutinar diversas competencias específicas recogidas en la memoria del grado de Ingeniería de la Energía y del grado de Minas |            |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A22    | CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A26    | CEEM5 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A27    | CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A29    | CEEM8 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A32    | CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.                                                                                                                                                                                                                                       |
| A48    | (*)CERECE5 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A50    | (*)CERECE7 Logística y distribución energética.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B5     | CG5 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.                                                                                          |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B10    | CG10 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. |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                     | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.                                                                                                                                                                 | A22                                   |
| CEEM5 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.                                                                                                                                        | A26                                   |
| CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                     | A27                                   |
| CEEM8 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.                                                                                                                                                        | A29                                   |
| CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.                                                                      | A32                                   |
| CERECE5 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.                                                                                                                                                             | A48                                   |
| CERECE7 Logística y distribución energética.                                                                                                                                                                           | A50                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                | B1                                    |
| CG3 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. | B3                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CG5 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.                                                                                          | B5  |
| CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          | B8  |
| CG10 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. | B10 |

## Contenidos

| Tema                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Conversión y transporte de energía           | - Fuentes Energéticas<br>- Estructura del consumo<br>- Previsión de la demanda                                                                                                                                                    |
| 2.- Combustibles y procesos de combustión        | - Estudio de la naturaleza y uso de los distintos combustibles: sólidos, líquidos y gaseosos<br>- Estudio de los procesos de combustión                                                                                           |
| 3.- Energías renovables para uso térmico         | - Solar<br>- Biomasa<br>- RSU<br>- Geotérmica                                                                                                                                                                                     |
| 4.- Calderas, hornos y quemadores                | - Tipos de calderas<br>- Balance energético y pérdidas en hornos<br>- Quemadores por tipo de combustible                                                                                                                          |
| 5.- Central térmica convencional                 | - Repaso ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton y Ciclo Combinado<br>- Esquema de un central térmica convencional<br>- Esquema de un central térmica de Ciclo combinado<br>- Operación de centrales. Impactos medioambientales |
| 6.- Tecnología Solar térmica                     | - Aplicaciones de la energía solar térmica a baja temperatura<br>- Centrales termosolares                                                                                                                                         |
| 7.- Introducción al Frío y al Aire acondicionado |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.- Introducción a los motores térmicos          |                                                                                                                                                                                                                                   |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | 3              | 3                    | 6             |
| Trabajos tutelados                     | 6              | 30                   | 36            |
| Prácticas de laboratorio               | 5              | 5                    | 10            |
| Prácticas en aulas de informática      | 6              | 6                    | 12            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 6              | 18                   | 24            |
| Sesión magistral                       | 40             | 80                   | 120           |

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

## Metodologías

|                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Se organizará una visita a una o varias instalaciones de interés dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trabajos tutelados                    | Se ofrecerá la posibilidad de elegir una central o instalación real que utilice una fuente energética distinta hasta alcanzar un total de 8-10 instalaciones del mismo recurso. Cada Alumno deberá realizar una descripción técnica e histórica de como se ha llegado hasta el presente una instalación de entre las siguientes:<br>- CENTRAL TERMICA DE CARBON<br>- CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS<br>- CENTRAL DE COGENERACIÓN<br>- CENTRAL DE CICLO COMBINADO<br>- CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA<br>- CENTRAL TERMOSOLAR<br>Este trabajo individual se complementara con el trabajo en grupo cuyo resultado final será un debate |
| Prácticas de laboratorio              | Las prácticas permitirán observar de manera sencilla fenómenos relacionadas con las asignatura en instalaciones de tipo didáctico en los laboratorios de la Escuela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                        |                                                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas en aulas de informática      | Las prácticas permitirán resolver de manera sencilla fenómenos y problemas relacionadas con las asignatura |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Clase clásica de exposición de conocimientos aplicados a la resolución de ejercicios y problemas           |
| Sesión magistral                       | Clase clásica de exposición de conocimientos teóricos y de ejemplos o problemas                            |

### Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción                                                                                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados | Los trabajos individuales/grupo serán tutorizados en los grupos C para definir objetivos, extensión fuentes de información etc. |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Calificación |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Trabajos tutelados                     | El trabajo individual se presentará por escrito y se evaluará de acuerdo a lo establecido en la fase de tutorización. La parte del trabajo en grupo será evaluado en el debate.                                                                                                                                                         | 20           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Los contenidos teóricos y ejemplos así como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que constituirá la parte principal de la nota de este examen. | 50           |
| Sesión magistral                       | Los contenidos teóricos y ejemplos así como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que constituirá la parte principal de la nota de este examen. | 20           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En segundas convocatorias se guardará la parte de la nota obtenida en trabajo individual y del trabajo de grupo (fruto de la calificación del debate).

Si el alumno desea mejorar alguna de estas calificaciones parciales deberá

- 1.- Entregar un nuevo trabajo individual para la parte correspondiente el trabajo tutelado.
- 2.- Un trabajo de análisis sectorial equivalente al trabajo realizado en grupo o de preferir realizar un examen escrito del mismo.

### Fuentes de información

Jose Luis Míguez Tabarés y Eusebio Vázquez Alfaya, **Producción Industrial de Calor**,  
Juan A. De Andrés y Rodríguez-Pomatta, **Calor y Frío Industrial (I y II)**, Industriales UNED,  
M.J. Moran y H.N. Shapiro, **Fundamentos de termodinámica técnica**, Ed. Reverté,  
M. Márquez Martínez, **Combustión y quemadores**, Ed. Productica,  
J.M. Desante y M. Lapuerta, **Fundamentos de la combustión**, Servicio de publicaciones UPV.,  
Roy J. Dossat., **Principios de refrigeración**, Ccsa (2001).,  
ENAGAS, **Cogeneración y gas natural**,  
Camilo Botero G., **Refrigeración y Aire Acondicionado**,  
Guillermo Yáñez Parareda, **Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar**, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982,  
Ricardo Lemvigh-Müller, **Instalaciones de energía solar térmica : manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores**, S.A.P.T. Publicaciones técnicas, 1999,  
Duffie J. And W. Beckman, **Solar engineering of thermal processes**, Wiley Interscience, Wiley Interscience, 1991,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería nuclear/V09G290V01605  
Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608  
Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306  
Termodinámica y transmisión de calor/V09G290V01302

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>         |                                                           |            |       |              |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Gestión de obras y replanteos</b> |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                           | Gestión de obras y replanteos                             |            |       |              |
| Código                               | V09G310V01601                                             |            |       |              |
| Titulación                           | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                         | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                      | 6                                                         | OB         | 3     | 2c           |
| Lengua                               | Castellano                                                |            |       |              |
| Impartición                          |                                                           |            |       |              |
| Departamento                         | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                        | Lanaja del Busto, Jose Maria                              |            |       |              |
| Profesorado                          | Lanaja del Busto, Jose Maria                              |            |       |              |
| Correo-e                             | jlanaja@uvigo.es                                          |            |       |              |
| Web                                  |                                                           |            |       |              |
| Descripción general                  |                                                           |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A19                               | CERM13 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.                                                                                                                                                                                            |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                  |
| B3                                | CG3 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.                                                                                   |
| B4                                | CG4 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. |
| B5                                | CG5 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.           |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A19 B1                                |
| CERM13 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento                                                                                                                                                                                             | B3                                    |
| Competencias transversales                                                                                                                                                                                                                                                                               | B4                                    |
| CT1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                  | B5                                    |
| CT3 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.                                                                                   | B7                                    |
| CT4 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. |                                       |
| CT5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actuación permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras de búsqueda de la información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.             |                                       |
| CT7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             |                                       |

| <b>Contenidos</b> |
|-------------------|
| Tema              |

|                                               |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROYECTO DE OBRA                              | CONCEPTO DE INGENIERÍA<br>CONCEPTO DE REPLANTEO<br>PARTES DEL PROYECTO<br>PLANOS                                                   |
| CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRA              | PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS<br>PLANOS<br>CÁLCULO DEL PROYECTO<br>SEÑALIZACIÓN DE PUNTOS<br>TRAZADOS<br>ESTUDIO DE VIABILIDAD |
| TOPOGRAFÍA DE OBRA                            | MÉTODOS                                                                                                                            |
| REPLANTEO DE OBRA                             | EQUIPOS<br>MÉTODOS<br>CIMENTACIONES, FORJADOS Y PILARES                                                                            |
| RASANTES                                      | CAMBIOS DE RASANTES<br>ACUERDOS                                                                                                    |
| PERFILES                                      | LONGITUDINALES<br>TRANSVERSALES                                                                                                    |
| MEDICIONES DE OBRA                            | TIPOS<br>CUBICACIONES                                                                                                              |
| MODELADO DEL TERRENO Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS | CÁLCULOS                                                                                                                           |

### Planificación

|                                       | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | 24             | 48                   | 72            |
| Trabajos tutelados                    | 5              | 0                    | 5             |
| Sesión magistral                      | 24             | 48                   | 72            |
| Pruebas de tipo test                  | 1              | 0                    | 1             |

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

### Metodologías

|                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores.                                                                                                                                              |
| Trabajos tutelados                    | El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Generalmente se trata de una actividad autónoma de/de los estudiante/s que incluye la búsqueda y recogida de información, lectura y manejo de bibliografía, redacción... |
| Sesión magistral                      | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.                                                                                                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Metodologías                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | <>Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Trabajos tutelados                    | <>Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |

### Evaluación

|                                       | Descripción                                                       | Calificación |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Se evaluará el informe final de las prácticas entre 0 y 10 puntos | 50           |
| Sesión magistral                      | Se evaluará en examen final tipo corto<br>De 0 a 10               | 25           |

Pruebas de tipo test

Diez preguntas.

25&

Las acertadas cuentan un punto cada una.

Dos contestaciones erróneas restan un punto a la nota final.

Las preguntas sin contestar no cuentan

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

---

La segunda convocatoria será similar a la primera

---

---

### Fuentes de información

---

Antonio Santos Mora, **Topografía y replanteo de obras de ingeniería**, Primera,

M<sup>a</sup> Angeles Dominguez Sánchez, **Replanteos de obra**, primera,

---

---

### Recomendaciones

---

#### Asignaturas que continúan el temario

---

Logística y servicios mineros/V09G310V01614

---

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

---

Cartografía temática y teledetección/V09G310V01514

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

---

Geomática/V09G310V01401

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Rocas industriales y ornamentales</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Asignatura                               | Rocas industriales y ornamentales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Código                                   | V09G310V01611                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Titulación                               | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Descriptores                             | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                                   | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Impartición                              | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Departamento                             | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Coordinador/a                            | Araújo Fernández, María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Profesorado                              | Araújo Fernández, María<br>Rivas Brea, Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Correo-e                                 | maraujo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Web                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Descripción general                      | <p>En esta materia se pretende que el alumno conozca la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el sector de los áridos, cementos, hormigones, aglomerados asfálticos, rocas ornamentales y otras rocas industriales.</p> <p>Los conocimientos a adquirir en esta materia se van a centrar en comprender los aspectos básicos de la explotación de áridos y rocas ornamentales, así como el proceso de machaqueo de áridos, y las técnicas tanto experimentales como actualmente disponibles para el arranque y elaboración de rocas ornamentales. También se pretende dar a conocer los principales minerales industriales y sus procesos de producción, así como los aspectos básicos del diseño, operación y mantenimiento de las plantas de fabricación de cementos, hormigones y aglomerados asfálticos.</p> <p>Todos estos aspectos se tratarán dentro del contexto de su afección al medio ambiente.</p> |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A33    | CEEM12 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     |
| B3     | CG3 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.                                                                                      |
| B5     | CG5 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.              |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                              |
| B9     | CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                              |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                          | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CEEM12 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.                                                                                                                                                                                                           | A33                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                     | B1                                    |
| CG3 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.                                                                                      | B3                                    |
| CG5 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.              | B5                                    |
| CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. | B6                                    |

**Contenidos**

| Tema                                                                 |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MINERÍA DE LOS ÁRIDOS.                                               | Situación actual del sector. Investigación de yacimientos y diseño de explotaciones de áridos.                                                  |
| PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS ÁRIDOS.                            | Propiedades básicas de los áridos. Métodos de ensayo normalizados. Aplicaciones de los áridos.                                                  |
| PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS, CEMENTOS, HORMIGONES Y AGLOMERADOS ASFÁLTICOS. | Diseño, operación y mantenimiento de plantas de áridos, cementos, hormigones y aglomerados asfálticos.                                          |
| MINERÍA DE LAS ROCAS ORNAMENTALES.                                   | Situación actual del sector. Investigación y explotación de yacimientos de rocas ornamentales. Técnicas de arranque.                            |
| ELABORACIÓN DE ROCAS ORNAMENTALES.                                   | Diseño, operación y mantenimiento de naves de elaboración de rocas ornamentales.                                                                |
| MINERALES INDUSTRIALES. PROPIEDADES Y APLICACIONES.                  | Propiedades y aplicaciones de los minerales industriales. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de producción de minerales industriales. |

**Planificación**

|                                       | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                      | 16             | 32                   | 48            |
| Trabajos de aula                      | 10             | 16                   | 26            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | 9.5            | 6.5                  | 16            |
| Prácticas de laboratorio              | 10             | 16                   | 26            |
| Seminarios                            | 5              | 17                   | 22            |
| Trabajos y proyectos                  | 2              | 10                   | 12            |

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

**Metodologías**

|                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                      | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trabajos de aula                      | Realización de ejercicios o proyectos en aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Su desenvolvimiento puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante.                                                                                                                                                                                         |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Visitas a diversas empresas mineras para conocer in situ los métodos de explotación y fabricación empleados. Constituirán la base de los proyectos que evaluarán para la nota final. La asistencia a estas salidas es imprescindible para poder realizar dicho proyecto.                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio              | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Sus contenidos deberán ser reflejados en el proyecto que evaluará para la nota final. La asistencia a estas prácticas de laboratorio es imprescindible para poder realizar dicho proyecto. |
| Seminarios                            | Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia. Servirá de apoyo directo al desenvolvimiento del proyecto que evaluará para la nota final. La asistencia a estas prácticas de laboratorio es imprescindible para poder realizar dicho proyecto.                                           |

**Atención personalizada**

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral         | Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Prácticas de laboratorio | Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Trabajos de aula         | Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Seminarios               | Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesor) o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Pruebas                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Evaluación**

|                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sesión magistral     | Examen escrito. La posibilidad de realización de parciales se valorará durante el curso.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70           |
| Trabajos y proyectos | El estudiante deberá presentar un documento escrito resultado del análisis conjunto de la información obtenida durante las visitas a empresas, realización de prácticas de laboratorio y clases magistrales. Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo, y se evaluará tanto el documento escrito presentado como su exposición oral en el aula. | 30           |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

En la primera convocatoria, la nota final será la suma de las notas del trabajo (hasta el 30%) y del examen (hasta el 70%).

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final, planteándose cuestiones relativas a las clases magistrales, a las prácticas de laboratorio y a las salidas realizadas durante el curso.

**Fuentes de información**

López, C. "Áridos, Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones" (1994)

Smith, M.R. y Collis, L. "Áridos Naturales y de Machaqueo para la construcción" (1994)

López, C. "Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, Explotación, Elaboración y Colocación" (1995)

García del Cura, A. y Cañaveras, J.C. "Utilización de Rocas y Minerales Industriales" (2006)

Bustillo, M. "Rocas industriales: tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector" (2001)

Plá, F. "Fundamentos de Laboreo de Minas" (1994)

**Recomendaciones**

| DATOS IDENTIFICATIVOS              |                                                           |            |       |              |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Tecnología de explotación de minas |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                         | Tecnología de explotación de minas                        |            |       |              |
| Código                             | V09G310V01612                                             |            |       |              |
| Titulación                         | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                       | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                    | 6                                                         | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                             |                                                           |            |       |              |
| Impartición                        |                                                           |            |       |              |
| Departamento                       | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                      | Garcia Bastante, Fernando Maria                           |            |       |              |
| Profesorado                        | Garcia Bastante, Fernando Maria                           |            |       |              |
| Correo-e                           |                                                           |            |       |              |
| Web                                |                                                           |            |       |              |
| Descripción general                |                                                           |            |       |              |

| Competencias de titulación |                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                     |                                                                                                                                                                                                                                              |
| A23                        | CEEM2 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.                                                                                                                                                                            |
| A27                        | CEEM6 Modelización de yacimientos.                                                                                                                                                                                                           |
| A41                        | (*)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 |
| B1                         | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                      |
| B7                         | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                 |
| B8                         | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                               |

| Competencias de materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |
| □ Conocimiento y comprensión de los principales indicadores de rentabilidad utilizados en la valoración de proyectos mineros de inversión. Capacidad de valorar un proyecto minero, comprendiendo, además, el significado de los resultados de cada uno de los análisis implicados                                                                                                                                                 | A23<br>A41                            | B1       |
| □ Comprensión de los parámetros y criterios empleados en el diseño de explotaciones mineras. Capacidad de diseñar y planificar explotaciones mineras, y de valorar los resultados de acuerdo con el objetivo previo, planteándose y analizando posibles alternativas de diseño. Capacidad de completar el diseño de la explotación, con la implementación y definición de la geometría de los bancos, frentes de trabajo y pistas. | A23<br>A27                            | B1<br>B7 |
| □ Conocimiento de la idiosincrasia propia de las inversiones y los costes mineros, así como su estructura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A23                                   | B8       |

| Contenidos |
|------------|
| Tema       |

TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MINERA.  
 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE PROYECTOS  
 MINEROS: LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD Y  
 EL MODELO ECONÓMICO APLICADO A  
 PROYECTOS MINEROS. VALOR DE LA  
 PRODUCCIÓN MINERA Y LEY EQUIVALENTE.  
 DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES  
 MINERAS. PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO.  
 RATIOS Y LEYES DE CORTE.  
 DISEÑO DEL HUECO MEDIANTE APROXIMACIONES  
 ANALÍTICAS. EL MÉTODO MANUAL. UTILIZACIÓN  
 DE ALGORITMOS.  
 DETERMINACIÓN DE LAS FASES DE LA  
 EXPLOTACIÓN. LAS TÉCNICAS PARAMÉTRICAS.  
 CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS EN EL DISEÑO.  
 GEOMETRÍA DEL BANCO, LOS FRENTES DE  
 TRABAJO, Y DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE  
 PISTAS.  
 INVERSIONES Y COSTES MINEROS.

### Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 17.5           | 25                   | 42.5          |
| Tutoría en grupo                          | 5              | 5                    | 10            |
| Prácticas en aulas de informática         | 10             | 15                   | 25            |
| Estudio de casos/análisis de situaciones  | 10             | 15                   | 25            |
| Sesión magistral                          | 7.5            | 12.5                 | 20            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2.5            | 25                   | 27.5          |

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

### Metodologías

|                                          | Descripción                                                                                                          |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | Se resolverán casos sencillos que servirán como base de los estudios posteriores                                     |
| Tutoría en grupo                         | Se resolverán las dudas que pudieran surgir tanto de las clases magistrales como de los ejercicios y casos prácticos |
| Prácticas en aulas de informática        | Se implementará la resolución de casos con el ordenador y se enseñará el uso de un programa                          |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se expondrán y analizarán de forma integral casos generales participando el alumnado en el desarrollo de los mismos  |
| Sesión magistral                         | Se impartirán los conocimientos fundamentales sobre los contenidos de la asignatura                                  |

### Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción                           |
|------------------|---------------------------------------|
| Tutoría en grupo | Véase Metodologías: tutorías en grupo |

### Evaluación

|                                           | Descripción                                                                     | Calificación |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Se valorará la resolución de los ejercicios que el profesor planteará en clase  | 10           |
| Prácticas en aulas de informática         | Se valorará la resolución de un proyecto que el profesor planteará en clase     | 30           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se expondrá un caso a desarrollar así como varias preguntas sobre la asignatura | 60           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

Arteaga Rodríguez, R. et al. □

Manual de evaluación técnico-económica de proyectos

□. Madrid: ITGE, 1997.

Manual de evaluación y diseño de explotaciones

. Madrid: Entorno Gráfico, 1997.

Manual de arranque carga y transporte en MCAITGE, 1991.

Open Pit Mine planning and designMining Engineering Handbook

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>   |                                                           |            |       |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Sondeos, petróleo y gas</b> |                                                           |            |       |              |
| Asignatura                     | Sondeos, petróleo y gas                                   |            |       |              |
| Código                         | V09G310V01613                                             |            |       |              |
| Titulación                     | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos |            |       |              |
| Descriptores                   | Creditos ECTS                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                | 6                                                         | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                         |                                                           |            |       |              |
| Impartición                    |                                                           |            |       |              |
| Departamento                   | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente     |            |       |              |
| Coordinador/a                  | Taboada Castro, Javier                                    |            |       |              |
| Profesorado                    | Taboada Castro, Javier                                    |            |       |              |
| Correo-e                       | jtaboada@uvigo.es                                         |            |       |              |
| Web                            |                                                           |            |       |              |
| Descripción general            |                                                           |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                               |
| A30    | CEEM9 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales. |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                              | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| (*)(*)                                                                                                                                          |                                       |
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en perforación de sondeos y explotación de petróleo y gas. | A30                                   |
| Comprender los aspectos básicos de la industria de los hidrocarburos en su fase extractiva basada en la minería de sondeos                      |                                       |
| Conocer el proceso utilizado en la perforación de todo tipo de sondeos.                                                                         | A30                                   |
| Dominar las técnicas actuales disponibles para la explotación de petróleo y gas a través de sondeos.                                            |                                       |
| Profundizar en las técnicas de perforación de sondeos, tanto cortos como largos.                                                                |                                       |
| Conocer las mejores técnicas disponibles de destrucción del terreno y perforación de sondeos.                                                   |                                       |
| Adquirir habilidades sobre el proceso de explotación de hidrocarburos.                                                                          |                                       |

### Contenidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

PROPIEDADES DE LAS ROCAS Y PERFORABILIDAD:  
 PROPIEDADES FÍSICAS Y MÉTODOS DE  
 DESTRUCCIÓN DEL TERRENO.  
 TÉCNICAS DE SONDEO A PERCUSIÓN: PERCUSIÓN  
 CON CABLE, MARTILLO EN CABEZA Y EN FONDO.  
 TÉCNICAS DE SONDEO A ROTACIÓN: ROTACIÓN  
 CON OBTENCIÓN DE TESTIGO, PERFORACIÓN  
 ROTATIVA LIGERA, SONDEOS HELICOIDALES Y  
 CIRCULACIÓN INVERSA.  
 EL SISTEMA ROTARY PARA SONDEOS LARGOS:  
 PARÁMETROS DE PERFORACIÓN, PERFORACIÓN  
 CON TURBINA Y TRICONO, PERFORACIÓN  
 DIRIGIDA, CEMENTACIÓN Y ENTUBACIÓN DE  
 SONDEOS, OPERACIONES DE PESCA.  
 TRICONOS Y LODOS DE PERFORACIÓN: TIPOS DE  
 TRICONOS Y DE LODOS, CIRCULACIÓN DE  
 FLUIDOS  
 GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO: FORMACIÓN DE  
 HIDROCARBUROS, ROCA MADRE Y ALMACÉN,  
 TRAMPAS PETROLÍFERAS.  
 TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DE YACIMIENTOS DE  
 PETRÓLEO Y GAS: GEOLOGÍA REGIONAL, SÍSMICA  
 DE REFRACCIÓN Y PERFORACIÓN DE SONDEOS.  
 CÁLCULO DE RESERVAS: MÉTODOS Y TÉCNICAS  
 DE CÁLCULO.  
 EXPLOTACIÓN Y DESARROLLO DE YACIMIENTOS  
 DE HIDROCARBUROS: TÉCNICAS DE  
 APROVECHAMIENTO Y DESARROLLO DE CAMPOS  
 DE PETRÓLEO Y GAS.  
 MERCADO DE LOS HIDROCARBUROS: SÍNTESIS  
 HISTÓRICA, ESTADO ACTUAL Y PREVISIONES  
 FUTURAS.  
 HIDROCARBUROS Y MEDIO AMBIENTE:  
 CONNOTACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA  
 EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS.

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 8              | 16                   | 24            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo     | 9.5            | 6.5                  | 16            |
| Trabajos de aula                          | 10             | 16                   | 26            |
| Prácticas de laboratorio                  | 10             | 16                   | 26            |
| Seminarios                                | 3              | 9                    | 12            |
| Tutoría en grupo                          | 2              | 8                    | 10            |
| Sesión magistral                          | 8              | 16                   | 24            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2              | 10                   | 12            |

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

## Metodologías

|                                        | Descripción                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Casos prácticos relacionados con la asignatura   |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | Visita a instalaciones donde se realizan sondeos |
| Trabajos de aula                       | Realización de trabajos en grupo                 |
| Prácticas de laboratorio               | Testificación de sondeos                         |
| Seminarios                             | Análisis de casos prácticos                      |
| Tutoría en grupo                       | Resolución de dudas                              |
| Sesión magistral                       | Clases teórico-prácticas                         |

## Atención personalizada

## Evaluación

| Descripción | Calificación |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

|                                           |                                                                    |    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio                  | Exposición por grupos de los trabajos realizados en el laboratorio | 20 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen escrito                                                     | 80 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

### Fuentes de información

López, C., **Manual de sondeos. Tecnología de perforación**, 2000,

Puy Huarte, J., **Procedimientos de sondeos**, 1981,

López, C., **Manual de sondeos. Aplicaciones**, 2001,

Magdalena Paris, **Fundamentos de ingeniería de yacimientos**, 2009,

Javier Taboada y otros, **O recorrido dos minerais en Galicia**, 2009,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>         |                                                                         |            |       |              |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Loxística e servizos mineiros</b> |                                                                         |            |       |              |
| Asignatura                           | Loxística e servizos mineiros                                           |            |       |              |
| Código                               | V09G310V01614                                                           |            |       |              |
| Titulación                           | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos                   |            |       |              |
| Descritores                          | Creditos ECTS                                                           | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                      | 6                                                                       | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                               |                                                                         |            |       |              |
| Impartición                          |                                                                         |            |       |              |
| Departamento                         | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente<br>Enxeñaría eléctrica |            |       |              |
| Coordinador/a                        | Alonso Prieto, Elena Mercedes                                           |            |       |              |
| Profesorado                          | Alonso Prieto, Elena Mercedes<br>Carrillo Gonzalez, Camilo Jose         |            |       |              |
| Correo-e                             | ealonso@uvigo.es                                                        |            |       |              |
| Web                                  |                                                                         |            |       |              |
| Descrición<br>general                |                                                                         |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A23                               | CEEM2 Deseño, planificación e dirección de explotacións mineiras.                                                                                                                                                                                                                             |
| A34                               | CEEM13 Electrificación en industrias mineiras.                                                                                                                                                                                                                                                |
| B1                                | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.                                                                                                                |
| B3                                | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.                                                                                       |
| B5                                | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.           |
| B6                                | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional. |
| B7                                | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.                                                                  |

| <b>Competencias de materia</b>         |                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia     | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Competencias específicas de la materia | A23<br>A34                            |
| Competencias transversales             | B1<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7            |

| <b>Contidos</b>                                   |                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                              |                                                                                                                                                                                  |
| Electrificación de explotacións mineiras          | Introdución. Riscos asociados á electrificación de minas                                                                                                                         |
| Instalacións de baixa tensión                     | Cálculo e aplicación do RBT en instalacións mineiras. Aparamenta eléctrica e métodos de instalación. Esquemas eléctricos de instalacións de BT. Compensación de enerxía reactiva |
| Instalacións de tracción en explotacións mineiras | Prestacións de motores eléctricos. Dimensionado. Control de motores                                                                                                              |
| Instalacións de alta tensión                      | Aparamenta eléctrica. Centros de transformación                                                                                                                                  |
| Instalacións de alumeados                         |                                                                                                                                                                                  |
| Instalacións de posta a terra                     |                                                                                                                                                                                  |
| Aire comprimido                                   | Circuitos de aire comprimido: compresor, depósito regulador, distribuidores, tuberías e mangueras. Cálculo de consumos de aire e perdas.                                         |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auga nas explotacións subterráneas    | A auga nas explotacións mineiras. Bombas centrífugas e accionamiento. Potencia dunha bomba centrífuga. Curvas características das bombas. Determinación da altura manométrica. Situación e organización da sala de bombas dun pozo. Selección de bombas de desagüe.                                     |
| Auga nas explotacións ao descuberto   | Drenaxe de explotacións ao descuberto. Cálculo de caudais e avenidas. Cálculo de canles, cunetas e balsas de decantación                                                                                                                                                                                |
| Atmósfera en escavacións subterráneas | Obxectivos da ventilación. Atmosfera nas escavacións subterráneas. Gases e po: emisións e dilución. Normativa. Concentracións admisibles e efectos fisiolóxicos. Estimación do caudal necesario.                                                                                                        |
| Redes de ventilación                  | Resistencia aerodinámica dun conduto. Cálculo da resistencia equivalente. Cálculo de redes de ventilación. Curva característica dunha mina. Ventiladores principais: centrífugos e helicoidales. Curvas características dos ventiladores e axuste. Ventilación secundaria: soplante, aspirante e mixta. |
| Loxística nas explotacións mineiras   | Principios básicos da loxística nas explotacións mineiras                                                                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 20             | 0                    | 20            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo          | 2              | 0                    | 2             |
| Sesión maxistral                             | 28             | 0                    | 28            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | 2              | 60                   | 62            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 3              | 35                   | 38            |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Visitas guiadas a instalacións reais ao obxecto de que o estudante poida identificar as tecnoloxías e procesos plantexados ao longo do curso e coñecer os problemas que se plantexan na práctica diaria.                                                                                                                                |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                      |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                             | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo          | Se resolverán e atenderán as dúbidas plantexadas polo aumnado no desenvolvemento das metodoloxías docentes. Se atenderán as dúbidas ou aclaracións solicitadas polo alumnado mediante correo electrónico ou a través da plataforma de teledocencia cando o alumnado non poida asistir presencialmente ás tutorías. |
| Pruebas                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Avaliación

| Descrición | Calificación |
|------------|--------------|
|            |              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Avaliación de exercicios. Ao longo do curso, unha vez expostas e desenvolvidas no aula as ferramentas necesarias para abordar a resolución de exercicios, proporase un conxunto de exercicios para resolución autónoma por parte do estudante. A puntuación máxima é de 4 puntos. | 40 |
| Sesión maxistral                        | Avaliación dunha proba escrita estruturada en 4 apartados. A puntuación máxima da proba é 60 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 0,6 puntos en cada un dos apartados da proba escrita.                                                                                    | 60 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia requírese alcanzar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 puntos. Para sumar as puntuacións obtidas nos apartados das probas da sesión maxistral e resolución de problemas e/ou exercicios é necesario alcanzar a puntuación mínima requirida en cada un destes apartados.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Reglamento electrotécnico para baja tensión,

J. Ortega Jiménez, **Electrotecnia General (Máquinas eléctricas)**,

García Trasancos, José, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, Thomson Paraninfo, 2009,

Sanz Serrano, José Luis;, **Instalaciones eléctricas: soluciones a problemas en baja y alta tensión**, Paraninfo,

#### Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera,

#### Proxectos tipo de instalacións de BT y AT en el interior de minas,

Bise, J., **Mining Engineering Analysis**,

**Manual de Ventilación de Minas y Obras Subterráneas**, AITEMIN,

### Recomendacións

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Electrotecnia/V09G310V01301

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Plantas de fabricación de materiales de construcción</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Asignatura                                                  | Plantas de fabricación de materiales de construcción                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Código                                                      | V09G310V01621                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Titulación                                                  | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descriptores                                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                               | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua Impartición                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Departamento                                                | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Coordinador/a                                               | Pérez Vázquez, María Consuelo<br>Abreu Fernandez, Carmen Maria                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Profesorado                                                 | Abreu Fernandez, Carmen Maria<br>Pérez Vázquez, María Consuelo                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Correo-e                                                    | cabreu@uvigo.es<br>mcperez@uvigo.es                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Web                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Descripción general                                         | En esta asignatura se imparten los conocimientos básicos sobre los materiales de construcción más ampliamente utilizados. Se describe la estructura y propiedades más relevantes, su proceso de fabricación y sus aplicaciones. |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A36    | CEMM1 Ingeniería de los materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A43    | CEMM7 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B2     | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.                                                                                        |
| B3     | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B4     | CG4 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.                                                                                |
| B5     | CG5 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.                                                                                          |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.                                                                             |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B8     | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B9     | CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                                                                                                          |
| B10    | CG10 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. |

### Competencias de materia

|                                                                                                                                                                                     |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                  | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Ingeniería de los materiales                                                                                                                                                        | A36                                   |
| Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción                                                                                           | A43                                   |
| Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. | B1                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.                                                                                       | B2  |
| 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.                                                                                                                                                                 | B3  |
| 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.                                                                               | B4  |
| 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.                                                                                         | B5  |
| Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.                                                                            | B6  |
| Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                           | B7  |
| Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                         | B8  |
| Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                                                                                                         | B9  |
| 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. | B10 |

## Contenidos

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 0: Introducción                                   | Materiales de construcción: Introducción.                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema I: Propiedades de los materiales de construcción. | Estructura-Morfología.<br>Propiedades físicas y químicas. Propiedades mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego.                                                                                                                                   |
| Tema II: Cerámicos tradicionales                       | Introducción. Materias primas. Estructura y propiedades. Cerámicos cristalinos: Ladrillo, Baldosas, Tejas, etc. Materiales refractarios. Proceso de fabricación. Aplicaciones.                                                                                    |
| Tema III: Vidrios                                      | Cerámicos amorfos: Vidrios. Estructura y propiedades. Proceso de fabricación. Tratamientos de endurecimiento. Aplicación                                                                                                                                          |
| Tema IV: Cales, yesos y escayolas.                     | Naturaleza de las cales. Tipos y clasificación de cales. Propiedades y ensayos. Fabricación y usos de cales.<br>Yesos: Generalidades. Materias primas y producción. Características de los productos en polvo y de las pastas. Aplicaciones de yesos y escayolas. |
| Tema V: Cementos                                       | Materias primas. Proceso de fabricación: Plantas de fabricación. Clasificación y tipos. Propiedades y ensayos. Aplicaciones. IRC.                                                                                                                                 |
| Tema VI: Hormigón                                      | Componentes. Propiedades y ensayos. Preparación y puesta en obra. Control de calidad. Hormigón armado. Hormigones especiales. Durabilidad: Procesos de degradación. Normativa.                                                                                    |
| Tema VII: Aglomerantes asfálticos                      | Tipos de productos. Usos del asfalto. Propiedades del asfalto. Clasificación de los asfaltos. Hormigón asfáltico: Características y reciclado.                                                                                                                    |

## Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                               | 1              | 0                    | 1             |
| Sesión magistral                                         | 31.5           | 63                   | 94.5          |
| Trabajos de aula                                         | 2              | 4                    | 6             |
| Presentaciones/exposiciones                              | 3              | 9                    | 12            |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | 0              | 5                    | 5             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 3              | 9                    | 12            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 3              | 9                    | 12            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | 5              | 0                    | 5             |
| Pruebas de tipo test                                     | 0.5            | 0                    | 0.5           |
| Pruebas de respuesta corta                               | 1              | 0                    | 1             |

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

| <b>Metodologías</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actividades introductorias                               | Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como presentar la materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sesión magistral                                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.                                                                                                                                                                                                                         |
| Trabajos de aula                                         | El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Su desarrollo puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante                                                                                                                                                                                                                            |
| Presentaciones/exposiciones                              | Exposición por parte del alumnado ante el docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.                                                                                                                                                                           |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan a través de las TIC de manera autónoma.                                                                                                                                                                              |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar, conocimientos, diagnosticarlo y adiestrarse en procedimientos alternativos de solución.                                                                                                                                                         |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrolla en espacios no académicos exteriores.                                                                                                                                                                                 |

### Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral | El profesor atenderá las dudas que le puedan surgir al alumno en lo referente a la materia, en su horario de tutorías. |
| Trabajos de aula | El profesor atenderá las dudas que le puedan surgir al alumno en lo referente a la materia, en su horario de tutorías. |

### Evaluación

|                             | Descripción                                                                                                           | Calificación |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Presentaciones/exposiciones | Los alumnos prepararán una exposición sobre los proyectos asignados.                                                  | 10           |
| Pruebas de tipo test        | En el examen final y/o a lo largo del curso se incluirán problemas de tipo test.                                      | 30           |
| Pruebas de respuesta corta  | En el examen final se incluirán preguntas de respuesta corta. El examen se realizará en la fecha fijada por el Centro | 30           |
| Trabajos y proyectos        | Los alumnos realizarán trabajos/proyectos, individuales o colectivos, cuya temática se asignará a inicio de curso.    | 30           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua.

La evaluación continua se realizará durante el periodo de impartición de la asignatura, según los criterios establecidos en el apartado anterior.

Examen de Julio (2ª Edición)

En el examen de julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua. Se podrá obtener el 100% de la calificación en el examen a realizar en la fecha fijada por el Centro.

### Fuentes de información

Michael S. Mamlouk, **Materiales para ingeniería civil**, 2ª Edición,

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Instalaciones y procesos de obtención de materiales metálicos/V09G310V01523

Mineralurgia/V09G310V01521

Tecnología de los materiales plásticos/V09G310V01524

Tratamiento de superficies y soldadura/V09G310V01623

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química/V09G310V01105

Resistencias de materiales/V09G310V01304

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Ensaio e control de calidade de materiais</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Asignatura                                       | Ensaio e control de calidade de materiais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Código                                           | V09G310V01622                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Titulación                                       | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Descritores                                      | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                                           | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Impartición                                      | Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Departamento                                     | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Coordinador/a                                    | Pena Uris, Gloria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Profesorado                                      | Abreu Fernandez, Carmen Maria<br>Pena Uris, Gloria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Correo-e                                         | gpena@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Web                                              | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Descrición xeral                                 | <p>Ensaio e control de calidade de materiais é unha materia de 3º curso, pertencente ao Módulo 4, que engloba materias da Tecnoloxía Específica MM [Mineralurxia y Metalurxia].</p> <p>A idea central desta materia é que a tecnoloxía e a economía global da actualidade precisan de medidas e ensaios exactos para garantir a calidade de toda a produción e das actividades relacionadas.</p> <p>O obxectivo fundamental é que o alumno coñeza as principais técnicas de caracterización e os ensaios de determinación de propiedades dos materiais de partida, así como os ensaios non destrutivos de control de calidade que permiten a detección de defectos nas pezas elaboradas. Especial importancia reviste a utilización das normas que garanten a correcta selección e utilización dos correspondentes ensaios e a interpretación dos resultados obtidos.</p> <p>A materia divídese en dúas partes, na primeira abordárase o estudo das principais técnicas de caracterización química e estrutural dos materiais; a segunda parte centrarase na presentación dos ensaios e procedementos de control da calidade, que permiten garantir un produto axeitado ás demandas sociais.</p> |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A8                                | CERM2 Comprensión dos conceptos de aleatoriedade dos fenómenos físicos, sociais e económicos, así como de incerteza.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A11                               | CERM5 Capacidade para coñecer, comprender e empregar os principios e tecnoloxía de materiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A36                               | CEMM1 Enxeñaría dos materiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A38                               | CEMM3 Composición, estruturas, propiedade e aplicacións dos materiais xeolóxicos metalúrxicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A53                               | CERECE10 Control de la calidad de los materiales empleados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B1                                | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                     |
| B3                                | CG3 Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.                                                                                                                                                                            |
| B5                                | CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de busca de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.                                                                                                |
| B6                                | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.                                                                                      |
| B7                                | CG7 Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.                                                                                                                                                       |
| B10                               | CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

| <b>Competencias de materia</b>     |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)(*)                             | A8                                    |
| (*)(*)                             | A11                                   |
| (*)(*)                             | A36                                   |
| (*)(*)                             | A38                                   |
| (*)(*)                             | A53                                   |
| (*)(*)                             | B1                                    |

|        |     |
|--------|-----|
| (*)(*) | B3  |
| (*)(*) | B5  |
| (*)(*) | B6  |
| (*)(*) | B7  |
| (*)(*) | B10 |

## Contidos

### Tema

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1.- INTRODUCCIÓN ÁS TÉCNICAS DE ANÁLISE-                             | Necesidade dos métodos analíticos e de ensaio no control da produción actual.<br>-. Clasificación dos métodos.<br>-. Selección do método analítico axeitado: metodoloxía e parámetros de calidade.<br>-. Calidade na mostrase: toma e preparación das mostras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TEMA 2.- MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DA COMPOSICIÓN QUÍMICA                  | -. Características básicas dos distintos métodos.<br>-. Métodos clásicos . Tipos. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.<br>-. Métodos instrumentais. Calibración. Clasificación. Espectroscopías de absorción (UV-Vis, IR, AAS). Espectroscopías de emisión (AES-chispa, AES-ICP, Fluorescencia de RX (XRF))<br>-. Aplicación á análise de produtos metálicos, cerámicos e poliméricos. Normativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA 3.- TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MICROESTRUTURAL                      | -. Técnicas microscópicas (M. óptica, M. electrónica de varrido; M. electrónica de transmisión; M. de fuerzas atómicas (AFM)).<br>-. Métodos de difracción e dispersión (Difracción de RX), difracción de electróns, dispersión láser.<br>-. Aplicación a caracterización de materiais consolidados (metálicos, cerámicos, poliméricos e compostos) e particulados<br>-. Caracterización microestrutural de materiais porosos (Porosimetría de Intrusión de Mercurio-PIM).                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TEMA 4.- ENSAIOS DE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA E TÉRMICA                    | -. Ensaio mecánicos: Dureza; Ensaio de tracción, compresión e flexión. Ensaio de Flexión a impacto. Ensaio de fatiga. Normativa.<br>-. Análise térmica: Calorimetría diferencial de varrido (DSC) e Análise Termogravimétrica (TGA).<br>-. Ensaio de control de calidade en materiais particulados: granulometría, morfoloxía, densidade, fluidez, compactabilidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 5.- ENSAIOS NON DESTRUTIVOS (END) DE CONTROL DE CALIDADE DE PRODUTOS | -. Inspección visual: Desenvolvemento da inspección. Análise da información. Instrumentos necesarios. Códigos e especificacións<br>-. Técnicas superficiais: Técnica de líquidos penetrantes. Partículas magnéticas<br>-. Radioloxía Industrial: Fontes de radiación. Calidade da radiografía. Técnicas operatorias: Exemplos de aplicacións. Interpretación de imaxes radiográficas. Atlas de radiografías tipo. Técnicas radiográficas especiais. Riscos e medidas de seguridade.<br>-. Técnica de ultrasóns: Fundamentos do método. Equipos e técnicas operatorias. Interpretación das indicacións.<br>-. END no Control de calidade na construción: Normativas. Instrumentos e ensaios (Esclerómetro, Fisurómetro, Pachómetro, Profundidade de Carbonatación, etc) |

## Planificación

|                                                      | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                           | 1              | 0                    | 1             |
| Sesión maxistral                                     | 15             | 30                   | 45            |
| Prácticas de laboratorio                             | 14             | 16.8                 | 30.8          |
| Prácticas autónomas a través de TIC                  | 0              | 5                    | 5             |
| Estudo de casos/análises de situacións               | 7              | 21                   | 28            |
| Debates                                              | 2              | 4                    | 6             |
| Tutoría en grupo                                     | 2.5            | 5                    | 7.5           |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                  | 6              | 7.2                  | 13.2          |
| Probas de resposta curta                             | 1              | 4                    | 5             |
| Probas de tipo test                                  | 0.5            | 2                    | 2.5           |
| Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum | 0.5            | 1                    | 1.5           |

**Metodoloxía docente**

|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias              | Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia, a planificación docente e o sistema de avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sesión maxistral                       | Exposición oral e directa por parte do profesor dos principais contidos sobre a materia obxecto de estudo. Antes do comezo de cada tema, o alumno debe ter lido a documentación subministrada. Nas sesións maxistrais marcaráanse as directrices dos traballos que desenvolverán os alumnos no estudo de casos, e nas prácticas autónomas TIC.                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio               | Desenvolveranse nos laboratorios da Área, e consisten en actividades de aplicación directa dos coñecementos das técnicas descritas na aula, para a adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Nalgúns casos será o propio alumnado o que desenvolva a experiencia práctica, noutros casos, será o profesor o que realice a demostración, debendo o alumnado traballar de xeito individual ou en grupo sobre os resultados obtidos. Tras da súa realización deberá entregarse unha breve memoria sobre o seu desenvolvemento. |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | O alumnado resolverá cuestións e exercicios de forma autónoma, a través da plataforma Tem@, de cada un dos temas que serán expostos na aula e no laboratorio, despois de ter realizado o traballo persoal de estudio e análise. Estas cuestións estarán á disposición do alumnado en períodos concretos de tempo, e serán tidos en conta na avaliación.                                                                                                                                                                                                         |
| Estudo de casos/análises de situacións | Na aula presentaránse casos reais de materiais ou pezas elaboradas, ou normas concretas. Estes casos precisan seren analizados, estruturados, buscar e contrastar información, reflexionar, e propoñer a metodoloxía de análise e ensaio necesaria para resolvelos. Esta actividade realizarase en grupo e complementarase cos debates. O traballo desenvolvido será tido en conta na avaliación.                                                                                                                                                               |
| Debates                                | Actividade complementaria á de estudo de casos, na que o alumnado presenta e defende o seu traballo. Intercambian información cos outros grupos e se discuten as posibles alternativas. Pode realizarse a exposición de cada caso en forma de póster que axilice a súa visualización por parte dos outros grupos                                                                                                                                                                                                                                                |
| Titoría en grupo                       | Periodo de tempo destinado a resolver as dúbidas que os alumnos, de xeito individual ou en grupo, poden atopar na comprensión da materia, ou no desenvolvemento dos estudos de casos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | Propónse a realización de dúas saídas a empresas do entorno próximo, no que o alumnado poida comprobar a execución de técnicas de análise ou ensaio que non se dispoñen na UVIGO. Ou verificar a implementación das mesmas no ciclo de produción. Rematada a visita, solicitarase do alumnado un breve resumo da mesma, que permitirá avaliar a repercusión que tivo no seu aprendizaxe.                                                                                                                                                                        |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos/análises de situacións | Na presentación e análise dos diferentes casos, e para a preparación dos debates o alumnado contará coa atención persoal do profesor proporcionándolle a orientación que precise. Poderá realizarse de xeito presencial (durante o tempo de titorías en grupo, ou no tempo que o profesor fixe para atención individual) ou ben a través da plataforma tem@. O tempo reservado para as titorías en grupo, permitirá tamén resolver todas aquelas necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle apoio no seu proceso de aprendizaxe. |
| Debates                                | Na presentación e análise dos diferentes casos, e para a preparación dos debates o alumnado contará coa atención persoal do profesor proporcionándolle a orientación que precise. Poderá realizarse de xeito presencial (durante o tempo de titorías en grupo, ou no tempo que o profesor fixe para atención individual) ou ben a través da plataforma tem@. O tempo reservado para as titorías en grupo, permitirá tamén resolver todas aquelas necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle apoio no seu proceso de aprendizaxe. |
| Titoría en grupo                       | Na presentación e análise dos diferentes casos, e para a preparación dos debates o alumnado contará coa atención persoal do profesor proporcionándolle a orientación que precise. Poderá realizarse de xeito presencial (durante o tempo de titorías en grupo, ou no tempo que o profesor fixe para atención individual) ou ben a través da plataforma tem@. O tempo reservado para as titorías en grupo, permitirá tamén resolver todas aquelas necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle apoio no seu proceso de aprendizaxe. |

**Avaliación**

| Descrición | Calificación |
|------------|--------------|
|------------|--------------|

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas autónomas a través de TIC                  | Cuestionarios e exercicios propostos para a súa realización a través da plataforma Tem@. Reponderáanse ao final de cada tema desenvolvido na aula, no tempo indicado a tal efecto. Estes cuestionarios, permiten avaliar o esforzo continuado que realiza o alumnado para avanzar na materia | 10 |
| Probas de resposta curta                             | Constituirá unha parte da proba escrita que se levará a cabo ao final do cuadrimestre, nas datas fixadas oficialmente.                                                                                                                                                                       | 25 |
|                                                      | Constará de preguntas breves relativas aos conceptos máis destacados da materia. Deberán ser respondidas de xeito claro e razoado. Para superar a materia, o alumnado deberá realizar esta proba e acadar un 35% da cualificación posible neste apartado.                                    |    |
| Probas de tipo test                                  | Constituirá outra parte da proba escrita que se levará a cabo ao final do cuadrimestre, na data fixada oficialmente.                                                                                                                                                                         | 25 |
|                                                      | Constará de preguntas tipo test de elección simple ou múltiple, nas que penalizaráanse as respostas incorrectas. Para superar a materia, o alumnado deberá realizar esta proba e acadar un 35% da cualificación posible neste apartado                                                       |    |
| Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum | Permitirán a avaliación das habilidades adquiridas nas prácticas de laboratorio, así como o aproveitamento das visitas a empresas realizadas.                                                                                                                                                | 20 |
|                                                      | Valorarase a claridade da exposición e o axuste á nomenclatura e normativa traballada.                                                                                                                                                                                                       |    |
| Estudo de casos/análise de situacións                | Valorarase a capacidade do alumnado para a análise, busca e estruturación da información, así como a solución proposta, e a redacción do traballo. Valorarase a defensa do traballo realizado durante os "Debates" dos casos propostos.                                                      | 20 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Bibliografía. Fontes de información

Scooog, D. A.; Leary J.J., **ANÁLISIS INSTRUMENTAL**, McGraw-Hill,

Varios, INTA,

Yang Leng, **MATERIALS CHARACTERIZATION : INTRODUCTION TO MICROSCOPIC AND SPECTROSCOPIC METHODS**, John Wiley,

Cartz, L., **NON DESTRUCTIVE TESTING**, ASM International,

UNE, **Catálogo de normas**, Acceso vía Norweb,

Son moitos os títulos que se poden suxerir para o seguemento da materia, pero ningún que poida considerarse básico, no sentido de que abrangan a totalidade dos temas tratados.

En cada tema, suxeriranse aqueles recursos que mellor se adaptan ao desenvolvemento do mesmo.

### Recomendacións

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultaneamente

Plantas de fabricación de materiais de construción/V09G310V01621

Tratamento de superficies e soldadura/V09G310V01623

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Informática: Estatística/V09G310V01203

Química/V09G310V01105

Tecnoloxía de materiais/V09G310V01303

Tecnoloxía dos materiais plásticos/V09G310V01524

Tratamento e conformado de materiais/V09G310V01522

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                |            |       |              |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Tratamiento de superficies y soldadura</b> |                                                                |            |       |              |
| Asignatura                                    | Tratamiento de superficies y soldadura                         |            |       |              |
| Código                                        | V09G310V01623                                                  |            |       |              |
| Titulación                                    | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos      |            |       |              |
| Descriptores                                  | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                               | 6                                                              | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                                        | Castellano                                                     |            |       |              |
| Impartición                                   |                                                                |            |       |              |
| Departamento                                  | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción |            |       |              |
| Coordinador/a                                 | Cristobal Ortega, Maria Julia                                  |            |       |              |
| Profesorado                                   | Cristobal Ortega, Maria Julia<br>Porto Arceo, Enrique Alfredo  |            |       |              |
| Correo-e                                      | mortega@uvigo.es                                               |            |       |              |
| Web                                           |                                                                |            |       |              |
| Descripción general                           |                                                                |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A11                               | CERM5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A39                               | CEMM4 Tratamiento de superficies y soldaduras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B1                                | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3                                | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B4                                | CG4 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.                                                                                |
| B5                                | CG5 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.                                                                                          |
| B7                                | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B8                                | CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B10                               | CG10 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. |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| CEMM4 Tratamiento de superficies y soldaduras.                                                                                                                                                                                                                                                           | A39                                   |
| CERM5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.                                                                                                                                                                                                           | A11                                   |
| CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                  | B1                                    |
| CG3 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.                                                                                   | B3                                    |
| CG4 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. | B4                                    |
| CG5 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.           | B5                                    |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             | B7                                    |

**Contenidos****Tema**

- Introducción a los fenómenos de degradación relacionados con las superficies.
- Recubrimientos electrolíticos y químicos: galvanizado, anodizado y recubrimientos por electrodeposición.
- Recubrimientos por fusión: recargue superficial y proyección térmica.
- Recubrimientos en vacío y atmósferas controladas: CVD y DVD.
- Técnicas de modificación superficial: implantación iónica, tratamiento superficiales mediante láser.
- Principales procesos de soldeo: soldadura por fusión, soldadura blanda y fuerte, y soldadura en estado sólido.
- Metalurgia de la soldadura.
- Soldabilidad de los materiales.
- Garantía de calidad: defectología, y homologación de procedimientos y soldadores.

**Planificación**

|                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | 10             | 15                   | 25            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | 2.5            | 0                    | 2.5           |
| Presentaciones/exposiciones              | 5              | 20                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio                 | 12.5           | 12.5                 | 25            |
| Prácticas autónomas a través de TIC      | 0              | 2.5                  | 2.5           |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 2.5            | 10                   | 12.5          |
| Tutoría en grupo                         | 2.5            | 2.5                  | 5             |
| Sesión magistral                         | 15             | 22.5                 | 37.5          |
| Trabajos y proyectos                     | 11             | 0                    | 11            |
| Pruebas de respuesta corta               | 1              | 0                    | 1             |
| Pruebas de tipo test                     | 1              | 0                    | 1             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 2              | 0                    | 2             |

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

**Metodologías**

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios   | Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo    | Visitas a empresas y centros tecnológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Presentaciones/exposiciones              | Presentación de trabajos (individual o en grupos). Aprendizaje colaborativo                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prácticas de laboratorio                 | Clases experimentales de laboratorio. Aprendizaje por proyectos                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prácticas autónomas a través de TIC      | Aprendizaje por resolución de ejercicios prácticos empleando aplicaciones informáticas y bases de datos                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.                                                                                     |
| Tutoría en grupo                         | Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/ desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje.                                                                                                                                                                           |

**Atención personalizada**

| Metodologías                           | Descripción                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Atención personalizada y tempo reservado por el docente para atender y resolver las dudas del alumno En estas actividades el docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumno. |
| Presentaciones/exposiciones            | Atención personalizada y tempo reservado por el docente para atender y resolver las dudas del alumno En estas actividades el docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumno. |
| Prácticas de laboratorio               | Atención personalizada y tempo reservado por el docente para atender y resolver las dudas del alumno En estas actividades el docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumno. |
| Tutoría en grupo                       | Atención personalizada y tempo reservado por el docente para atender y resolver las dudas del alumno En estas actividades el docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumno. |

**Evaluación**

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                             | Calificación |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Presentaciones/exposiciones              | Evaluación de las presentaciones de los trabajos realizados por el alumno. Se valorará la capacidad del alumno para desarrollar el tema de trabajo, así como su claridad, dificultad, y la presentación oral del mismo. | 15           |
| Prácticas de laboratorio                 | Las prácticas de laboratorio se evaluarán según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas o de visitas a empresas (individuales o por grupos)                           | 15           |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se evaluará la capacidad del alumno para resolver el caso práctico planteado.                                                                                                                                           | 10           |
| Sesión magistral                         | Exámen escrito (preguntas cortas y tipo test) de los principales contenidos de la materia.                                                                                                                              | 60           |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para aprobar la asignatura se necesitará alcanzar en cada uno de los aspectos metodológicos referenciados un 40% de su nota máxima.

En relación a la segunda convocatoria, el alumno podrá presentarse a subir nota en el exámen escrito de la asignatura.

**Fuentes de información**

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones**, Gráficas Lormo,  
H.Granjon, **Bases metalúrgicas de las soldaduras**, Ed. Eyrolles,  
Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,  
Varios, **Welding Handbook**, ASM International,  
Varios, **Handbook of Ion Implantation Technology**, Elsevier Science Publishers,  
Varios, **Surface engineering for corrosion and wear resistance/ edited by J.R. Davis**, ASM International,  
Burakowski, Tadeusz, **Surface engineering of metals : principles, equipment, technologies**, Publicación Boca Raton (Florida),  
Varios, **Surface engineering : surface modification of materials / edited by Ram Kossowsky and Subhash C. Singhalls**, Publicación Martinus Nijhoff,

**Recomendaciones****Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Degradación y reciclaje de materiales/V09G310V01624

Ensayos y control de calidad de materiales/V09G310V01622

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Tecnología de materiales/V09G310V01303

Tratamiento y conformado de materiales/V09G310V01522

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                 |                                                                |            |       |              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Degradación y reciclaje de materiales</b> |                                                                |            |       |              |
| Asignatura                                   | Degradación y reciclaje de materiales                          |            |       |              |
| Código                                       | V09G310V01624                                                  |            |       |              |
| Titulación                                   | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos      |            |       |              |
| Descriptores                                 | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                              | 6                                                              | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                                       |                                                                |            |       |              |
| Impartición                                  |                                                                |            |       |              |
| Departamento                                 | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción |            |       |              |
| Coordinador/a                                | Villagrasa Marin, Salvador                                     |            |       |              |
| Profesorado                                  | Collazo Fernández, Antonio<br>Villagrasa Marin, Salvador       |            |       |              |
| Correo-e                                     | svillagr@uvigo.es                                              |            |       |              |
| Web                                          |                                                                |            |       |              |
| Descripción general                          |                                                                |            |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Código                            |                                              |
| A42                               | CEMM6 Reciclaje de los materiales metálicos. |

| <b>Competencias de materia</b>     |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| (*)(*)                             | A42                                   |

| <b>Contenidos</b>                                        |
|----------------------------------------------------------|
| Tema                                                     |
| Degradación de materiales metálicos y no metálicos.      |
| Sistemas de gestión de los residuos.                     |
| Tecnologías de procesamiento y separación de materiales. |
| Instalaciones de recuperación de materiales.             |

| <b>Planificación</b>                     |                |                      |               |
|------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral                         | 15             | 22.5                 | 37.5          |
| Prácticas de laboratorio                 | 15             | 15                   | 30            |
| Seminarios                               | 2.5            | 17.5                 | 20            |
| Tutoría en grupo                         | 5              | 5                    | 10            |
| Prácticas autónomas a través de TIC      | 0              | 2.5                  | 2.5           |
| Trabajos de aula                         | 7.5            | 15                   | 22.5          |
| Trabajos y proyectos                     | 2.5            | 20                   | 22.5          |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 2.5            | 2.5                  | 5             |

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

| <b>Metodologías</b>      |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descripción                                                                                                                                                                        |
| Sesión magistral         | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo.             |
| Seminarios               | Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, que permiten aprofundar ou complementar os contidos da materia.                                                        |

|                                     |                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutoría en grupo                    | Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da materia para asesoramento/desenvolvemento de actividades da materia e do proceso de aprendizaxe                                         |
| Prácticas autónomas a través de TIC | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo.                    |
| Trabajos de aula                    | O estudante desenvolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor. O seu desenvolvemento pode estar vinculado con actividades autónomas do estudante. |

### Atención personalizada

### Evaluación

|                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calificación |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Trabajos de aula | Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos. | 100          |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Elaboración dun documento por parte do alumno no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.

### Fuentes de información

Astor Camino, Xulio, **Contaminación e reciclaxe : materiais e experiencias sobre medio ambiente**, Edicións Xerais de Galicia,

Vigo : , D.L.

### Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de materiales/V09G310V01303

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------|
| <b>Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Asignatura                                                                                                                   | Recursos, instalaciones y centrales hidráulicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Código                                                                                                                       | V09G310V01631                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |               |              |
| Titulación                                                                                                                   | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |               |              |
| Descriptores                                                                                                                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Seleccione                            | Curso         | Cuatrimestre |
|                                                                                                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OP                                    | 3             | 2c           |
| Lengua                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Impartición                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Departamento                                                                                                                 | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |               |              |
| Coordinador/a                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Profesorado                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Correo-e                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Web                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Descripción general                                                                                                          | El objetivo de la asignatura se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transformadores de energía que utilizan un fluido como medio intercambiador de energía. Esta aplicación de la mecánica de fluidos a la tecnología se hace formativa en un sentido industrial tratando el funcionamiento de las máquinas de fluidos motoras más usuales y sus campos de aplicación. |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Competencias de titulación</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Código                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Competencias de materia</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Resultados previstos en la materia                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Contenidos</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| Tema                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Planificación</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              | Horas en clase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Horas fuera de clase                  | Horas totales |              |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Metodologías</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Atención personalizada</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Evaluación</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Calificación                          |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Otros comentarios sobre la Evaluación</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Fuentes de información</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
| <b>Recomendaciones</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |               |              |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Ingeniería nuclear</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Asignatura                   | Ingeniería nuclear                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Código                       | V09G310V01632                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Descriptores                 | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua Impartición           | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Departamento                 | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Coordinador/a                | Santos Navarro, Jose Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Profesorado                  | Pequeño Aboy, Horacio<br>Santos Navarro, Jose Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Correo-e                     | josanna@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Web                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descripción general          | <p>Conocimiento de los conceptos básicos relativos a energía nuclear y radiaciones, en especial su interacción con la materia.</p> <p>Conocimiento de los materiales nucleares, funciones en el reactor, propiedades y métodos de obtención más importantes.</p> <p>Estudio detallado del ciclo de combustible nuclear, etapas y operaciones involucradas en el mismo.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos físicos y de las técnicas para la detección y medida de la radiación.</p> <p>Estudio de las principales fuentes de contaminación radiactiva y de las consecuencias de la misma.</p> <p>Evaluación de la contaminación radiactiva.</p> <p>Conocimiento de los principios y técnicas de vigilancia y prevención de la contaminación radiactiva.</p> <p>Estudio de los efectos de las radiaciones y conocimiento de los principios de Radioprotección.</p> <p>Conocer la naturaleza de las radiaciones ionizantes y su interacción con los distintos materiales, en especial el cuerpo humano.</p> <p>Evaluar dosis y riesgos en zonas contaminadas. Instalaciones radiactivas en Aplicaciones Industriales, Medicas y de Investigacion.</p> <p>Diseñar estrategias de proteccion en zonas con riesgo radiactivo y actuaciones de descontaminacion.</p> <p>Conocimiento de los principios de la gestión de residuos radiactivos.</p> <p>Conocimiento de la normativa nacional e internacional aplicable en el campo de las radiaciones.</p> |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A5     | CEFB5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.                                                                                                                                                              |
| A34    | CEEM13 Electrificación en industrias mineras.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B2     | CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.         |
| B4     | CG4 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. |
| B5     | CG5 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.           |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             |
| B9     | CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                           |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                          | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CEFB5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. | A5                                    |
| CEEM13 Electrificación en industrias mineras.                                                                                               | A34                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.         | B2<br>B5 |
| CG4 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. | B4       |
| CG5 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.           | B5       |
| CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                             | B7       |
| CG9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.                                                                                                                                                           | B9       |

## Contenidos

|                                             |
|---------------------------------------------|
| Tema                                        |
| Fundamentos de física nuclear               |
| Ciclo del combustible nuclear               |
| Sistemas de reactores nucleares             |
| Magnitudes y unidades radiológicas          |
| Criterios básicos de protección radiológica |
| Dosimetría                                  |

## Planificación

|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                               | 4              | 4                    | 8             |
| Sesión magistral                                         | 30             | 15                   | 45            |
| Eventos docentes y/o divulgativos                        | 4              | 0                    | 4             |
| Seminarios                                               | 15             | 5                    | 20            |
| Talleres                                                 | 2              | 1                    | 3             |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 5              | 3                    | 8             |
| Trabajos de aula                                         | 6              | 0                    | 6             |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | 4              | 0                    | 4             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 20                   | 20            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 10             | 20                   | 30            |
| Tutoría en grupo                                         | 2              | 0                    | 2             |

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

## Metodologías

|                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias               | Actividad encaminada a la toma de contacto entre asignatura y alumnado. Se trata de recopilar información sobre la base docente con que el alumno llega a la asignatura, así como a presentar la asignatura.                                                   |
| Sesión magistral                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.                                                                                                                                                                           |
| Eventos docentes y/o divulgativos        | Actividad que engloba el desarrollo de charlas, exposiciones, mesas redondas, debates... que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia                                                                                                  |
| Seminarios                               | Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teórica                                                                                      |
| Talleres                                 | Actividades enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre una temática concreta, con asistencia específica por parte del profesor a las actividades individuales y/o grupales que desarrollan los estudiantes |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución       |
| Trabajos de aula                         | En esta actividad el estudiante desarrollará ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante                                                   |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores.<br>Entre ellas se pueden citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, instituciones... de interés académico-profesional para el alumno |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará en aula y/o laboratorio. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de manera autónoma                                                                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos.<br>Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en trabajo por parejas.                                                                                                                                                                                                   |
| Tutoría en grupo                                         | Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                               |

### Atención personalizada

| Metodologías                                             | Descripción                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                                         | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Seminarios                                               | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Talleres                                                 | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |

### Evaluación

|                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                        | Calificación |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sesión magistral                                         | Para aquellos alumnos que lleven al día el estudio teórico de la materia, el profesor podrá evaluar los conocimientos teóricos del alumno mediante cuestiones sencillas y/o resolución de problemas.                                               | 10           |
| Trabajos de aula                                         | Para aquellos alumnos que participen activamente en todas las sesiones y que lleven al día los trabajos que se encarguen a lo largo del curso.                                                                                                     | 10           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | El alumno resolverá problemas tipo, analizando algunos casos prácticos. Estos problemas serán resueltos por parte del alumno de manera no-presencial y que serán propuestos a lo largo del curso. Su evaluación será continua a lo largo del curso | 10           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Examen Final.<br>Se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos y la capacidad de análisis y síntesis del alumno.                                                                                                            | 70           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Dependiendo de la disponibilidad de tiempo y programación del curso, se podrán hacer exámenes parciales de la materia que serán liberatorios de la parte examinada.

Aquellos alumnos que realicen las tareas que el profesor encarga durante el curso podrán llegar al examen final con una renta de puntos compensable. Los puntos alcanzados tendrán validez en las dos convocatorias del examen del curso.

Asimismo, durante el curso y en el tiempo de las clases magistrales, seminarios, trabajos en aula, etc., el profesor podrá evaluar los conocimientos del alumno dados hasta ese momento mediante cuestiones sencillas o resolución de problemas.

El examen final podrá ser diferenciado para aquellos alumnos que siguieron la evaluación continua a lo largo del curso respecto de aquellos que no la siguieron. En ambos casos la nota máxima del curso es diez.

### Fuentes de información

Kenneth D. Kok, **Nuclear Engineering Handbook**, 2009,  
Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, **Fundamentals In Nuclear Physics**, 2005,  
John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 2001,

Varios: Apuntes, **Apuntes específicos sobre Ingeniería Nuclear**,  
Jaume Jorba Bisbal et al., **Radiaciones ionizantes : utilización y riesgos**,  
José Ródenas Diago, **Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva**,  
José Ródenas Diago, **Problemas ambientales de la energía nuclear**,  
Manuel R. Ortega Girón, **Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección**,

---

## Recomendaciones

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                |            |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Explosivos</b>     |                                                                |            |       |              |
| Asignatura            | Explosivos                                                     |            |       |              |
| Código                | V09G310V01633                                                  |            |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos          |            |       |              |
| Descriptores          | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                       | 6                                                              | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua Impartición    |                                                                |            |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente               |            |       |              |
| Coordinador/a         | Garcia Bastante, Fernando Maria                                |            |       |              |
| Profesorado           | Garcia Bastante, Fernando Maria<br>Martín Suárez, José Enrique |            |       |              |
| Correo-e              |                                                                |            |       |              |
| Web                   |                                                                |            |       |              |
| Descripción general   |                                                                |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A1     | CEFB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A41    | 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                                                                                                                       |
| A52    | CERECE9 Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.                                                                                                                                                                              |
| A54    | CEU1 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.                                                                                                                                                                                      |
| B1     | CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.                                                                                                                                                                                  |
| B6     | CG6 Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer o medio social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.                                                                   |
| B9     | CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.                                                                                                                                                                                                                        |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                            | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| □ Conocimiento de la evolución histórica de los explosivos y situación del estado del arte                                                    |                                       | B1<br>B9 |
| □ Capacitación de la determinación de las características teóricas de los explosivos, así como su interpretación y relación con las voladuras | A1<br>A41<br>A52                      | B1       |
| □ Conocimiento de las características de los explosivos, los procesos de fabricación y usos.                                                  | A52<br>A54                            | B1<br>B9 |
| □ Conocimiento de la reglamentación sobre los explosivos en lo concerniente a la fabricación, transporte y distribución.                      | A52                                   | B6<br>B9 |

### Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

HISTORIA DE LOS EXPLOSIVOS.  
 CONCEPTOS BÁSICOS: DETONACIÓN,  
 COMBUSTIÓN Y DEFLAGRACIÓN; EXPLOSIVOS,  
 PROPULSANTES Y MEZCLAS PIROTÉCNICAS.  
 ESQUEMA DE DESCOMPOSICIÓN Y MECANISMO  
 DE PROPAGACIÓN DE LA DETONACIÓN. ENSAYOS  
 TEORÍA DE LA DETONACIÓN.  
 CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS TEÓRICOS DE LA  
 EXPLOSIÓN Y SU INTERÉS EN EL DISEÑO DE  
 VOLADURAS.  
 SUSTANCIAS EXPLOSIVAS: CLASIFICACIÓN,  
 COMPOSICIÓN, USOS Y FABRICACIÓN.  
 REGLAMENTACIÓN SOBRE FABRICACIÓN,  
 TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE EXPLOSIVOS.

## Planificación

|                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | 5              | 7.5                  | 12.5          |
| Presentacións/exposicións                    | 5              | 10                   | 15            |
| Prácticas en aulas de informática            | 15             | 15                   | 30            |
| Tutoría en grupo                             | 5              | 5                    | 10            |
| Sesión maxistral                             | 20             | 35                   | 55            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2.5            | 25                   | 27.5          |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.                                                  |
| Presentacións/exposicións               | El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura                                                                                                                                              |
| Prácticas en aulas de informática       | A partir de los conocimientos esbozados en las clases magistrales el profesor enseñará la resolución de ejercicios con ayuda del ordenador enseñando además la integración de los conocimientos teóricos con los prácticos. |
| Tutoría en grupo                        | El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC.                                                                                 |
| Sesión maxistral                        | Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías     | Descrición                                                 |
|------------------|------------------------------------------------------------|
| Tutoría en grupo | Veáse tutorías en grupo en el apartado metodoloxía docente |

## Avaliación

|                                              | Descrición                                                                                           | Calificación |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios      | Se valorará la resolución correcta de los ejercicios planteados                                      | 2.5          |
| Presentacións/exposicións                    | Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido         | 5            |
| Prácticas en aulas de informática            | Se valorará la presentación de los informes de la resolución de los casos que se plantearán en clase | 30           |
| Sesión maxistral                             | Se valorará la asistencia y la participación en clase                                                | 2.5          |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las preguntas planteadas          | 60           |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

Sanchidrián J. y Muñiz, E. : [Curso de tecnología de explosivos] (2000). Fundación Gómez Pardo.  
 Akhavan J. (1998) : [The chemistry of explosives]. The Royal Society of Chemistry.  
 Monforte S. (1992) : [Las pólvoras y sus aplicaciones. Tomo I y II]. UEE.

Reglamento de Explosivos (RD 230/1998)

Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (RD 2115/1998)

---

## **Recomendacións**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química/V09G310V01105

Seguridade e saúde/V09G310V01403

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

---

### **Otros comentarios**

---

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>            |                                                                |            |       |              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| <b>Control de calidad de materiales</b> |                                                                |            |       |              |
| Asignatura                              | Control de calidad de materiales                               |            |       |              |
| Código                                  | V09G310V01634                                                  |            |       |              |
| Titulación                              | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos      |            |       |              |
| Descriptores                            | Creditos ECTS                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                                         | 6                                                              | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua                                  |                                                                |            |       |              |
| Impartición                             |                                                                |            |       |              |
| Departamento                            | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción |            |       |              |
| Coordinador/a                           | Cabeza Simo, Marta Maria                                       |            |       |              |
| Profesorado                             | Cabeza Simo, Marta Maria                                       |            |       |              |
| Correo-e                                | mcabeza@uvigo.es                                               |            |       |              |
| Web                                     |                                                                |            |       |              |
| Descripción general                     |                                                                |            |       |              |

### Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A53    | (*)CERECE10 Control de la calidad de los materiales empleados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 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.                                                                                                                                                                  |
| B5     | CG5 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.                                                                                          |
| B6     | CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.                                                                             |
| B7     | CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.                                                                                                                                                            |
| B10    | CG10 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. |

### Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| (*)(*)                             | A53                                   |
| (*)(*)                             | B1                                    |
|                                    | B3                                    |
|                                    | B5                                    |
|                                    | B6                                    |
|                                    | B7                                    |
|                                    | B10                                   |

### Contenidos

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Introducción                                               | Control de calidad. Importancia del control de calidad en materiales ( metálicos, cerámicos, compuestos, poliméricos,, particulados) en la industria relacionada con los recursos energéticos. Normativas. Ensayos de caracterización química y estructural. Normativa. |
| Ensayos destructivos                                       | Metalografía. Ensayos Mecánicos. Normativa.                                                                                                                                                                                                                             |
| Ensayos no destructivos                                    | Materiales metálicos. Unidades de Hormigón. Normativa.                                                                                                                                                                                                                  |
| Soldadura                                                  | Uniones metálicas. Ensayos y control de calidad. Normativa.                                                                                                                                                                                                             |
| Ensayos en materiales particulados.                        | Granulometría, morfología, densidad, fluidez, compactabilidad.                                                                                                                                                                                                          |
| Control de calidad.                                        | Teoría sobre el control de calidad. Legislación.                                                                                                                                                                                                                        |
| Métodos estadísticos del control de calidad y su práctica. | Teoría de errores en la experimentación. Introducción al análisis experimental. Diseño de experimentos.                                                                                                                                                                 |

| <b>Planificación</b>                                     |                |                      |               |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                          | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Actividades introductorias                               | 1              | 0                    | 1             |
| Prácticas de laboratorio                                 | 15             | 15                   | 30            |
| Sesión magistral                                         | 15             | 18                   | 33            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 10             | 10                   | 20            |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | 0              | 5                    | 5             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 20                   | 20            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | 5.5            | 5.5                  | 11            |
| Metodologías integradas                                  | 5              | 15                   | 20            |
| Pruebas de respuesta corta                               | 1              | 4                    | 5             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 2              | 3                    | 5             |

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

| <b>Metodologías</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Actividades introductorias                               | Se introduce la asignatura de que va a tratar, su importancia en la titulación, el método de docencia y el de evaluación de la misma. Repaso de la Guía docente con el alumno                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio                                 | Realización de las prácticas relacionadas en el programa, individuales o en grupo dependiendo del número de alumnos. Se evaluará su destreza en el laboratorio y su capacidad de interpretar resultados                                                                                       |
| Sesión magistral                                         | Explicación de los conceptos mas complejos de cada tema detallado en el programa. En esas mismas sesiones se examinarán 2 veces a lo largo del curso para ver si han alcanzado los conocimientos necesarios                                                                                   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Resolución en clase de distintos tipos de ejercicios relacionados con los temas. Se evaluará la participación en la resolución de los mismos. Se evaluarán algunos hechos en las horas de clase                                                                                               |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | Participación en los distintos foros que se propongan de cada tema y en los cuestionarios relacionados.                                                                                                                                                                                       |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Realización de ejercicios individual y en grupo que se evaluarán y se corregirán para detectar fallos a lo largo del curso                                                                                                                                                                    |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | Visitas a Centros donde se hacen ensayos de control de calidad aquí en Galicia                                                                                                                                                                                                                |
| Metodologías integradas                                  | Realización de un proyecto en grupos en el que realizarán una página WEB en la que se acumulará información sobre las distintas industrias energéticas y sus controles de calidad. Se vorarán las web, y junto con la evaluación personalizada de cada alumno se obtendrá la nota individual. |

| <b>Atención personalizada</b>                            |                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                             | Descripción                                                                                                                                                                       |
| Metodologías integradas                                  | <br> Ayuda via correo electronico, plataforma para la resolución de cualquier problema que surja en la realización de estas actividades autónomas. También en horario de tutorías |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | <br> Ayuda via correo electronico, plataforma para la resolución de cualquier problema que surja en la realización de estas actividades autónomas. También en horario de tutorías |

| <b>Evaluación</b>                                        |                                                                                       |              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                          | Descripción                                                                           | Calificación |
| Prácticas de laboratorio                                 | Destreza y capacidad de interpretar datos de resultados en los ensayos de laboratorio | 10           |
| Sesión magistral                                         | Se haran 2 parciales de preguntas cortas (10% ) en horario de clase                   | 10           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   |                                                                                       | 5            |
|                                                          | Se recogerán ejercicios para corregir en cada sesión. Se evaluarán y devolverán (5%)  |              |
| Prácticas autónomas a través de TIC                      | Participación en foros y cuestionarios                                                | 5            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Evaluación de ejercicios de forma autonoma se recogeran en clase                      | 5            |

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Informe de las distintas salidas de campo a modo de cuestionario dirigido a contestar de modo individual en la fecha oficial de examen |    |
| Metodologías integradas                                                                                                                | 15 |
| Se evaluará la WEB realizada por cada grupo en función de unos parámetros. Además cada miembro valorará a sus compañeros.              |    |
| Pruebas de respuesta corta                                                                                                             | 30 |
| Fecha de examen un examen de preguntas cortas que valorará todos los conocimientos adquiridos en el curso                              |    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                                                                                                 | 15 |
| Problemas relacionados con lo hecho a lo largo del curso                                                                               |    |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La primera edición de mayo consta de 2 partes teoría y problemas junto con un cuestionario de las salidas de campo (50%) de la nota.

La evaluación continua no se guarda y en la segunda edición en julio se procederá a realizar un examen en dos partes: teoría y problemas. Cada parte vale el 50%

### Fuentes de información

Ashby, Jones, **Materiales para la Ingeniería**, 1,

ASTME INTERNATIONAL, **Standards WorldWide**,

Zhan S. Li L., Kumar A., **Materials Characterización Techniques**, 3,

Pyzdek T, Berger R.W., **Manual de Control de Calidad en Ingeniería**, 1,

AENOR, **Normas UNE**,

INTA, **Introducción a los métodos de Ensayos no Destuctivos**, 2,

Se proporcionará al alumno material confeccionado por el profesorado de la titulación que se ajuste mas a lo que necesita en el caso de recursos energéticos

### Recomendaciones