



## E. T. S. de Ingeniería de Minas

### (\*)Presentacion

#### Presentación

La ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS oferta para el curso académico 2013-2014 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 se 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**

**(Se ha solicitado su suspensión temporal en el curso 2013-2014)**

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:** José Benito Vázquez Dorrío (directorminas@uvigo.es)

**Subdirectora Jefa de Estudios:** Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)

**Subdirector de Infraestructuras e AAEE:** David Patiño Vilas (iinfrasestructurasminas@uvigo.es)

**Secretaria:** Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

#### **COORDINACION:**

**Grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos:** Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)

**Grado de Ingeniería de la Energía:** David Patiño Vilas (iinfraestructurasminas@uvigo.es)

**Máster en Tecnología Ambiental:** Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)

**Máster en Tecnologías para la Protección de Patrimonio Cultural Inmueble:** Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

**Responsable de Programas de Intercambio y RRII:** David Patiño Vilas (oriminas@uvigo.es)

---

**(\*)Página Web Escuela**

[http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?index\\_es](http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?index_es)

---

## Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

---

### Asignaturas

#### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01701	SIG y ordenación del territorio	1c	6
V09G310V01702	Voladuras	1c	6
V09G310V01703	Explotación sostenible de recursos mineros II	1c	6
V09G310V01704	Obras subterráneas	1c	6
V09G310V01705	Construcción y movimiento de tierras	1c	6
V09G310V01802	Proyectos	2c	6
V09G310V01803	Tratamiento de corrientes y efluentes	2c	6
V09G310V01804	Geofísica, geoquímica y geotermia	2c	6
V09G310V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	12

**DATOS IDENTIFICATIVOS****SIX e ordenación do territorio**

Asignatura	SIX e ordenación do territorio			
Código	V09G310V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Lanaja del Busto, José María			
Profesorado	Lanaja del Busto, José María			
Correo-e	jlanaja@uvigo.es			
Web				
Descrición general				

**Competencias de titulación**

Código	
A35	CEEM14 Ecoloxía e ordenación do territorio. Planificación e xestión territorial e urbanística.
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.
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.
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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)	A35
(*)	B1
(*)	B3
(*)	B4
(*)	B5
(*)	B7

**Contidos**

Tema	
(*)1. CONCEPTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	(*)1.1. Necesidad de ordenación del territorio
(*)2. LEGISLACIÓN	(*)2.1. Instituciones relacionadas
(*)3. LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y RELACIÓN CON MEDIOAMBIENTE	(*)3.1. Minería sostenible
(*)4. MÉTODOS Y PROCESOS DEL ANÁLISIS TERRITORIAL	(*)4.1. Factores climáticos y atmosféricos
(*)5. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL	(*)5.1. Planificación urbanística e integral. Etapas.
(*)6. MODELOS DE PLANIFICACIÓN	(*)6.1. Evaluación de alternativas
(*)7. CONCEPTO DE SIG	(*)7.1. Elementos
(*)8. SIG RASTER	(*)8.1. Ventajas e inconvenientes
(*)9. SIG VECTORIAL	(*)9.1. Ventajas e inconvenientes
(*)10. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	(*)10.1. Tipos
(*)11. LOS SIG EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	(*)11.1. Evaluación, multicriterio y multiobjetivo

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Saídas de estudio/prácticas de campo	10	20	30
Pruebas de respuesta corta	1	1	2
Pruebas de tipo test	1	1	2

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

<b>Metodología docente</b>	
	Descripción
Sesión maxistral	(*) Sesión teórica en clase
Prácticas de laboratorio	(*) Ejercicios con ordenador
Saídas de estudio/prácticas de campo	(*) Visita relacionada con la materia

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Saídas de estudio/prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	(*)Clases teóricas en aula	0
Prácticas de laboratorio	(*)Ejercicios en laboratorio informática	10
Saídas de estudio/prácticas de campo	(*)Informe de la salida	5
Pruebas de respuesta corta	(*)Examen escrito de respuestas cortas	50
Pruebas de tipo test	(*)Prueba tipo test de 10 preguntas	35

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

### **Bibliografía. Fuentes de información**

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Voladuras**

Asignatura	Voladuras			
Código	V09G310V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	García Bastante, Fernando María			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos">http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos</a>			
Descripción general				

**Competencias de titulación**

Código	
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.
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.
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	
CEEM10 Manejo, transporte y distribución de explosivos.	A31	B9
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
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
------

RELACIÓN ENTRE MINERÍA Y EXPLOSIVOS.  
 EXPLOSIVOS Y SISTEMAS DE INICIACIÓN  
 MECANISMOS DE FRAGMENTACIÓN DEL MACIZO  
 ROCOSO POR ACCIÓN DEL EXPLOSIVO.  
 DISEÑO DE VOLADURAS A CIELO ABIERTO.  
 VOLADURAS DE CONTORNO.  
 OTRAS VOLADURAS A CIELO ABIERTO.  
 VOLADURAS EN TÚNEL  
 RESULTADOS DE LAS VOLADURAS:  
 FRAGMENTACIÓN, PROYECCIÓN, VIBRACIÓN Y  
 ONDA AÉREA.  
 REGLAMENTACIÓN REFERENTE A LOS  
 EXPLOSIVOS INDUSTRIALES.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	7.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	5	10	15
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Tutoría en grupo	5	5	10
Sesión magistral	25	35	60
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	El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.
Presentaciones/exposiciones	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 magistral	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

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Veáse tutorías en grupo en el apartado metodología docente

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se valorará la resolución correcta de los ejercicios planteados	2.5
Presentaciones/exposiciones	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	5
Sesión magistral	Se valorará la asistencia y la participación en clase	2.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las preguntas planteadas tanto teóricas como prácticas	80

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aprobar la asignatura es requisito tener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica y otro tanto en la parte práctica.

Los exámenes se realizarán en la fecha, horario y lugar aprobado por la Junta del Centro estando la información más actualizada en la dirección web siguiente:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0>

---

**Fuentes de información**

---

Sanchidrián J. y Muñiz, E. : [Curso de tecnología de explosivos] (2000). Fundación Gómez Pardo.

---

**Recomendaciones**

---

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Seguridad y salud/V09G310V01403

Explotación sostenible de recursos mineros 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.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos mineiros II**

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineiros II			
Código	V09G310V01703			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Galego			
Impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web				
Descrición general	Plataforma TEM@			

**Competencias de titulación**

Código	
A22	CEEM1 Extracción de materias primas de orixe mineral.
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.
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.
B8	CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostenible con sensibilidade cara temas ambientais.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)(*)	A22
(*)(*)	B1
	B2
	B3
	B5
	B6
	B8

**Contidos**

Tema
------

Naturaleza y ámbito de la minería a cielo abierto	Naturaleza y ámbito de la minería subterránea. Preparación general de una mina. Labores de infraestructura, de preparación y de arranque. Terminología empleada en minería subterránea: labores y operaciones. Instalaciones en el exterior de una mina subterránea. Implantación minera. Algunas consideraciones al respecto de distribución de tensiones alrededor de excavaciones. Campo de influencia de una excavación. Respuesta del macizo rocoso durante la actividad de los frentes de producción. Formas de controlar los huecos mineros. Clasificación de los métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenimiento natural. Métodos con sostenimiento artificial. Métodos con hundimiento. Ciclo minero de producción y auxiliar en minería subterránea. Equipos
Métodos de explotación con sostenimiento natural	Aspectos generales sobre los métodos con sostenimiento natural. Cámaras y pilares. Diseño explotaciones con métodos analíticos. Teoría del área atribuida. Cámaras y pilares en minería metálica. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. ciclo de producción y ciclo auxiliar. Cámaras y pilares en carbón. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. Ciclo de producción y ciclo auxiliar. Cámaras vacías con arranque desde subniveles. Campo de aplicación, geometría del método, arranque con barrenos en paralelo y en abanico, ventajas y limitaciones. Cámaras vacías con grandes barrenos. Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR).
Métodos de explotación con sostenimiento artificial	Generalidades sobre los métodos de explotación con relleno. Mecanismos de comportamiento del relleno. Análisis de las tensiones alrededor de una cámara con corte y relleno. Campo de aplicación de los métodos con corte y relleno. Método de explotación por corte y relleno ascendente. Campo de aplicación y características del método. Método de explotación por corte y relleno descendente. Campo de aplicación y características del método. Tipos de relleno y propiedades. Parámetros preliminares de la operación de relleno.
Métodos de explotación por hundimiento	Método de explotación por tajo largo. Aspectos mecanismos básicos de hundimiento y distribución de tensiones alrededor del tajo. Gestión de galerías que acompañan al tajo. Ciclo de producción: mecanización integral. Arranque: rozadoras y cepillos. Sostenimiento del frente: estemples individuales y entibación autodesplazable Transporte en el frente: transportador blindado. Método de explotación por subniveles hundidos. Aspectos geomecánicos del método de explotación. Ciclo de producción. Método de explotación por bloques hundidos.
Tecnología de sostenimiento	Concepto de estabilidad de una excavación. Cuadros metálicos. Descripción y funcionamiento de cuadros metálicos rígidos y articulados. Descripción, funcionamiento y colocación de los cuadros deslizantes. Sostenimiento con anclaje. Elementos de un anclaje. Sistemas de anclaje por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaje por fricción (puntual y repartido). Valoración de la idoneidad del bulonaje en diferentes condiciones Uso de gunita y hormigón proyectado. Uso en minería. Parámetros característicos del hormigón. Componentes del hormigón proyectado y dosificaciones. Colocación: Gunitado en vía seca y vía húmeda.
Planes de labores	Planes de labores. Elaboración e interpretación. Planos de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación.
Seguridad en explotaciones mineras subterráneas	Legislación en materia de seguridad en explotaciones subterráneas (minería y obra civil)

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas e/ou ejercicios	18	16	34
Saídas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	0	5
Sesión maxistral	20	0	20
Probas de resposta longa, de desenvolvimento	2	40	42

Resolución de problemas e/ou exercicios	0	20	20
Estudo de casos/análise de situacións	5	20	25

\*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 a instalacións co obxectivo de que o estudante identifique a tecnoloxía e procesos desenvoltos na materia y coñeza a realidade e problemas que se presentan na práctica diaria real
Estudo de casos/análises de situacións	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 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.
Estudo de casos/análises de situacións	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.

### 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 3 puntos. Requírese unha punutación mínima de 1,2 puntos neste epígrafe.	30
Estudo de casos/análises de situacións	A lo longo do curso plantexarase a realización de 2 traballos a realizar en grupos de 2/3 estudantes. A avaliación e calificación realizarase por grupo. A puntuación máxima correspondente a este epígrafe e 2 puntos.	20
Sesión maxistral	Avaliación dunha proba escrita. A puntuación máxima da proba é 5 puntos. Requírese unha puntuación mínima de 2 puntos neste epígrafe	50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar a materia é necesario acadar unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar a puntuación obtida na avaliación da sesión maxistral, a resolución de problemas e o estudo de caso é necesario acadar a puntuación mínima requerida nos dous primeiros apartados.

A realización da proba escrita terá lugar no día, lugar e hora habilitados ao efecto no calendario de exames do centro. A información se pode consultar na seguinte páxina Web:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0>

### Bibliografía. Fontes de información

**Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,**

P. Ramírez Oyanguren, **Mecánica de Rocas aplicada a la minería metálica subterránea,**

Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmansky, **Introductory mining engineering, 2ª,**

---

---

## **Recomendacións**

---

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

---

Obras subterráneas/V09G310V01704

Voaduras/V09G310V01702

---

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

---

Empresa: Dirección e xestión/V09G310V01201

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Química/V09G310V01105

Explotación sostible de recursos mineiros I/V09G310V01501

Prospección e avaliación de recursos/V09G310V01512

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Obras subterráneas**

Asignatura	Obras subterráneas			
Código	V09G310V01704			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jataboada@uvigo.es			
Web				
Descrición general	En esta asignatura sientan las bases de caracterización del terreno, diseño y ejecución de obras subterráneas prestando especial atención a los túneles.			

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CEFB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que podan plantexarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A29	CEEM8 Deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.
A30	CEEM9 Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.
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, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
B8	CG8 Concibir 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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	A1
A29 CEEM8 Deseño e execución de obras superficiais e subterráneas.	A29
A30 CEEM9 Técnicas de perforación e sostemento aplicadas a obras subterráneas e superficiais.	A30

B1 CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	B1
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.	B2
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.	B3
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.	B4
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.	B5
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.	B6
B7 CG7 Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.	B7
B8 CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.	B8
B9 CG9 Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitirlle esta sensibilidade ás persoas do seu ámbito.	B9
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.	B10

## Contidos

### Tema

EL USO Y PROYECTO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA.	Tema introductorio Aplicaciones de obras subterráneas
CHARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.	Cracterización de macizos rocosos en campo Comportamiento de rocas Obtención de parámetros de macizos Clasificaciones geomecánicas
DISEÑO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA. SOSTENIMIENTO.	Planteamiento general del problema de excavaciones. Diseño basado en clasificaciones Análisis de tensiones en macizos rocosos Método convergencia confinamiento Análisis de estabilidad de cuñas en excvaciones Nuevo Método Austríaco
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN SU GRADO DE EXCAVABILIDAD MECÁNICA.	Clasificaciones de excavabilidad, perforabilidad y volabilidad de la roca
TECNOLOGÍA DE LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES	MINADORES TUNELADORAS (Topos y escudos) AVANCE CON PERFORACIÓN Y VOLADURA (Jumbos) PRECORTE MECÁNICO MÉTODOS TRADICIONALES.
TRATAMIENTOS DEL TERRENO	Inyecciones Grouting congelación
SEGURIDAD DE LA OBRA SUBTERRÁNEA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.	Aspectos básicos Legislación Aspectos aplicados

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Traballos de aula	4	6	10
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Prácticas autónomas a través de TIC	7.5	15	22.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	35	49
Estudo de casos/análises de situacións	5	7.5	12.5
Titoría en grupo	2	1	3

Sesión maxistral	12	18	30
Probas de resposta curta	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos de aula	Planteamiento de problemas reales e discusión
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita obra subterránea, no caso de financiación disponible
Prácticas autónomas a través de TIC	Práctica de resolución de problemas e creación de diseños establas con programas tipo UNWEDGE, ROC-SUPPORT E PHASES
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución manual de problemas
Estudo de casos/análises de situacións	Presentación via web ou videos de traballos en bras reales.
Titoría en grupo	Comentarios de obras reales, e de erros cometidos no pasado.
Sesión maxistral	Descrición das teorías básicas de aplicación

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo/prácticas de campo	Estar perto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos dados no diseño final e no comportamento da obra ao longo da sua vida operativa.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Estar perto do alumno para aconsellar sobre traballos, formas de cálculo, e facerle pensar no impacto da realidade do terreo e da variabilidade dos dados no diseño final e no comportamento da obra ao longo da sua vida operativa.

### Avaliación

	Descrición	Calificación
Traballos de aula	Traballos TIC, enviados ao profesor	10
Probas de resposta curta	Proba resposta curta para analizar o entendemento dos contidos polo discente	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os enxeñeiros deben ser quen de resolvero porblemas. Por iso a resolución de problemas forman a meirande parte da avaliación.	60

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen se realizará en el horario aprobado por la ETSI Minas:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0>

### Bibliografía. Fontes de información

BÁSICA

AA.VV. : □INGEOTÚNELES □ Libros 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Edit. Entorno gráfico (1998, 1999,2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente)

LAUREANO CORNEJOALVAREZ : " Excavación mecánica de túneles " Edit. RUEDA (1988)

LOPEZ JIMENO C. etal. : " Manual de túneles y obras subterráneas " Edit. Entornográfico (1997)

Hoek, E. y Brown, E.T. (1980): "Underground Excavations in Rock". IMM. Ed. Chapman & Hall. Londres, RU.

Ramírez Oyanguren, P. et al. (1984): "Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea". I.T.G.E., Madrid, España.

### Complementarias

Reglamento General De Normas Básicas De Seguridad Minera eITC's. (Rd 863/1985)

Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de

los trabajadores en las actividades mineras

Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud en las obras de construcción

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.

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

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.

---

## **Recomendaciones**

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

Explotación sostenible de recursos mineiros II/V09G310V01703

Trabajo de Fin de Grao/V09G310V01991

---

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Xeoloxía: Xeoloxía/V09G310V01205

Informática: Estadística/V09G310V01203

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de solos/V09G310V01404

Resistencia de materiais/V09G310V01304

Mecánica de rochas/V09G310V01513

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción y movimiento de tierras**

Asignatura	Construcción y movimiento de tierras			
Código	V09G310V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Taboada Castro, Javier			
Profesorado	Martín Suárez, José Enrique Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jataboada@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias de titulación**

Código				
A20	CERM14 Conocimiento de procedimientos 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.			
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	
Comprensión de los aspectos básicos implicados en el movimiento de tierras y del movimiento de la maquinaria.	A20	B1
Conocer los principios básicos de los equipos empleados en construcción de obras y capacitación para la elección de la maquinaria que surge de un proyecto de obra.		B1
Capacitación para la estimación de la producción tanto individual como combinada de los equipos. así como capacitación para la estimación de los costes de producción.		B2
Conocimiento de los aspectos fundamentales sobre organización, seguridad y salud en la obra	A20	B3
(*)		B7
(*)		B10

**Contenidos**

Tema	
------	--

CAMBIOS DE VOLUMEN EN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVABILIDAD DEL TERRENO. ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO. CLASIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA. EQUIPOS DE EXCAVACIÓN. EQUIPOS DE ACARREO. EQUIPOS DE NIVELACIÓN. EQUIPOS DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS. DIAGRAMA DE MASAS. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN. COSTES DE PRODUCCIÓN. SEGURIDAD Y SALUD EN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Tutoría en grupo	5	10	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	40	60
Sesión magistral	25	15	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	33	35

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

### Metodologías

	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios
Resolución de problemas y/o 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.
Sesión magistral	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

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado expondrá las dudas y dificultades en la resolución de ejercicios

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las preguntas planteadas	100

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los exámenes se realizarán en la fecha, horario y lugar aprobado por la Junta del Centro estando la información más actualizada en la dirección web siguiente:<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0>

### Fuentes de información

Manual de movimiento de tierras a cielo abierto / Julián Rojo López. Publicación Madrid : Fuego, D.L. 2010

Movimiento de tierras : utilización de la maquinaria, producciones y casos prácticos ... / Juan Tiktin. Edición 3ª ed. Publicación Madrid : E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997

Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. Publicación[Madrid] : Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991

☐Explotaciones de Áridos. Optimización Técnica y Económica☐ Por Ángel García de la Cal. Editado por Fuego Editores. (2012)

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proyectos**

Asignatura	Proyectos			
Código	V09G310V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Alegre Fidalgo, Paulino Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web				

**Descripción general** El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos propios de la titulación, con el propósito de que se ejercite con un enfoque que se asemeje a la realidad de su futura actividad profesional.

Para lograrlo se empleará un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.

Asimismo, se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para que los contenidos expuestos en clases teóricas se implementen en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en las nuevas tecnologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.

**Competencias de titulación**

## Código

A21	CERM15 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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
CERM15 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	A21

## Contenidos

Tema	
1. Introducción y presentación de la asignatura.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura. Criterios y normas. 1.3. Ámbito profesional y legal.
2. La Oficina de Proyectos.	2.1. Introducción a la oficina de proyectos. 2.2. Realizaciones de la oficina de proyectos. 2.3. Infraestructura de una oficina de proyectos. 2.4. Organización y gestión de una oficina de proyectos.
3. Informes técnicos y trabajos similares.	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoraciones, tasaciones y presupuestos. 3.3. Otros trabajos técnicos. 3.4. Criterios y normas para la redacción y presentación de trabajos técnicos.
4. Metodología de proyectos.	4.1. Introducción. 4.2. Teorías sobre el proyecto. 4.3. Metodología del proceso proyectual. 4.4. Las fases del proyecto.
5. El marco normativo y legal del proyecto.	5.1. El ordenamiento legal y el proyecto. 5.2. Legislación técnica específica. 5.3. Normalización, certificación, homologación y calidad. 5.4. Propiedad industrial y transferencia de tecnología.
6. La documentación del proyecto técnico.	6.1. Estudios previos. 6.2. El anteproyecto. 6.3. El proyecto de exploración/ investigación/explotación. 6.4. Estudios con entidad propia.
7. Métodos y técnicas para la organización y gestión de proyectos.	7.1. Organización, dirección y coordinación de proyectos. 7.2. Métodos y técnicas para la gestión de proyectos. 7.3. Técnicas para la optimización de proyectos. 7.4. Herramientas para la gestión informatizada de proyectos.
8. Tramitación de proyectos y de otra documentación técnica.	8.1. Criterios y normas para la tramitación de proyectos. 8.2. Tramitación del visado de proyectos y de otros documentos técnicos. 8.3. Gestión de licencias, autorizaciones y permisos ante instituciones públicas y privadas. 8.4. Licitación y contratación de proyectos.
9. Dirección facultativa y dirección de ejecución de proyectos.	9.1. Protagonistas que intervienen en la ejecución material de proyectos. 9.2. Funciones y actividades de la dirección facultativa y de la dirección de ejecución. 9.3. Marco legal que regula las funciones y responsabilidades de la dirección facultativa y de la dirección de ejecución. 9.4. Obligaciones de la dirección facultativa y de la dirección de ejecución en materia de seguridad y salud.
Trabajo Práctico nº1. Realización de un informe técnico relacionado con la titulación.	Organizados los alumnos en grupos de dos (preferible) o tres miembros, redactarán un informe técnico sobre una realización propia de la titulación según sus correspondientes competencias, siguiendo las directrices impartidas en las clases de teoría.

Trabajo Práctico nº2. Elaboración de un proyecto técnico sencillo.	Organizados los alumnos en grupos de tres o cuatro (preferible) miembros, desarrollarán, según el nivel de dificultad de la propuesta, la documentación del proyecto técnico correspondiente a un caso concreto planteado.
Trabajo Práctico nº3. Diseño de un programa de gestión para la ejecución del proyecto desarrollado.	Apoyándose en herramientas de gestión de proyectos, cada grupo del trabajo anterior realizará la planificación, programación y sistema de control de la ejecución del trabajo elaborado.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	27	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	18	27	45
Trabajos de aula	18	27	45
Tutoría en grupo	4	6	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	0	3

\*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, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas 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 o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante.
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
Tutoría en grupo	Propuesta de ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos de aula	Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales.	60
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Desarrollo de temas y conceptos teóricos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición.

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones de los trabajos propuestos y desarrollados en las clases prácticas (60%) a lo largo del cuatrimestre con la calificación de la prueba final celebrada en la fecha fijada por la Dirección de la Escuela (40%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 3,5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en la Segunda Convocatoria, o elaborar trabajos o supuestos prácticos para adquirir las competencias establecidas para esas partes.

#### b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá de realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

#### Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria, pero que tengan superadas partes de alguno de los bloques de teoría o prácticas, podrán optar por presentarse únicamente a las partes suspensas, conservándose la calificación de las partes ya superadas, aplicándose los mismos criterios de evaluación.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 10/03/2014 a las 10h Aula M-212
- 2º período: 11/07/2014 a las 10h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

---

#### **Fuentes de información**

De Cos Castillo, Manuel, **TEORIA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS**, 1ª,

De Cos Castillo, Manuel, **TEORIA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS**, 1ª,

Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, 3ª,

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, **TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**, 1ª,

Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), **MANUAL DE EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROYECTOS MINEROS DE INVERSIÓN**, 2ª,

Santos Sabrás, Fernando, **INGENIERÍA DE PROYECTOS**, 2ª,

Serer Figueroa, Marcos, **GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS**, 2ª,

Cano Fernández, José Luis et al., **MANUAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**, 2ª,

Nicolás Plans, Pere, **ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS**, 1ª,

Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, **MICROSOFT PROJECT 2010**, 1ª,

Consellería de Industria e Comercio - Xunta de Galicia, **MANUAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA MINERÍA GALLEGA**, 1ª,

Project Management Institute, **GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS/GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE: OFFICIAL SPANISH TRANSLATION (PMBOK GUIDE)**, 5ª,

#### FUENTES DOCUMENTALES:

- Manuales de usuario y tutoriales del software empleado en la asignatura.
- Catálogos técnicos en formato papel.

REFERENCIAS WEB:

- Repositorios diversos de normativa y legislación.
- Foros de usuarios de software.
- Catálogos técnicos online.

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601

---

**Otros comentarios**

---

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tratamiento de corrientes e efluentes**

Asignatura	Tratamiento de corrientes e efluentes			
Código	V09G310V01803			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Enxeñaría química			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Moldes Menduíña, Ana Belén			
Profesorado	Moldes Menduíña, Ana Belén			
Correo-e	amoldes@uvigo.es			
Web				
Descrición general				

**Competencias de titulación**

Código	
A18	CERM12 Capacidade para aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sustentabilidade e tratamento de residuos.
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.
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.
B8	CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.
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.

**Competencias de materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
(*)(*)	A18	B1 B3 B4 B5 B8 B10

**Contidos**

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

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	27.5	41.25	68.75
Seminarios	20	20	40
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	0	25	25
Prácticas de laboratorio	5	1	6
Informes/memorias de prácticas	0	6.25	6.25
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou ejercicios	2	0	2

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

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

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	Se le dará apoyo al alumno de forma individual o en pequeños grupos en horas de tutorías asignadas al profesor en el despacho correspondiente. Además el alumno podrá plantearle al profesor dudas y consultas a través del correo electrónico o mediante el campus virtual.
Seminarios	Se le dará apoyo al alumno de forma individual o en pequeños grupos en horas de tutorías asignadas al profesor en el despacho correspondiente. Además el alumno podrá plantearle al profesor dudas y consultas a través del correo electrónico o mediante el campus virtual.
Prácticas de laboratorio	Se le dará apoyo al alumno de forma individual o en pequeños grupos en horas de tutorías asignadas al profesor en el despacho correspondiente. Además el alumno podrá plantearle al profesor dudas y consultas a través del correo electrónico o mediante el campus virtual.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Se le dará apoyo al alumno de forma individual o en pequeños grupos en horas de tutorías asignadas al profesor en el despacho correspondiente. Además el alumno podrá plantearle al profesor dudas y consultas a través del correo electrónico o mediante el campus virtual.
Pruebas	Descripción
Probas de resposta curta	Se le dará apoyo al alumno de forma individual o en pequeños grupos en horas de tutorías asignadas al profesor en el despacho correspondiente. Además el alumno podrá plantearle al profesor dudas y consultas a través del correo electrónico o mediante el campus virtual.

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Se evaluará la asistencia, interés y participación durante las sesiones magistrales.	5
Seminarios	Se evaluará la asistencia, interés y participación durante los seminarios.	5
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver problemas utilizando los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Se utilizará una prueba escrita donde el alumno deberá resolver 2 o 3 problemas. El alumno podrá alcanzar una puntuación de entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.	40

Prácticas de laboratorio	Al finalizar cada práctica el alumno deberá elaborar un informe detallado de la misma, en el que se incluyan aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos, procedimiento seguido, materiales utilizados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos	10
Pruebas de respuesta corta	Se evaluará los conocimientos adquiridos en clase por parte del alumno. Serán pruebas de respuesta corta, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.	40

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

---



---

### Bibliografía. Fuentes de información

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

---

### Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

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

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Xeofísica, xeoquímica e xeotermia</b>				
Asignatura	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia			
Código	V09G310V01804			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castelán			
Impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	http://Plataforma TEMA			
Descrición general				

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A24	CEEM3 Xeoloxía xeral e de detalle.
A27	CEEM6 Modelado de xacementos.
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.
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.
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 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
CEEM3 Xeoloxía xeral e de detalle.	A24
CEEM6 Modelización de xacementos	A27
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.	B2
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 procura 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
CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas #ambiental.	B8

<b>Contidos</b>
Tema

1. XEOFISICA	1.1 Método Eléctrico 1.2 Método Gravimétrico 1.3 Método Magnético 1.4 Método Sísmico 1.5 Testificación Xeofísica
2. XEOQUÍMICA	2.1 Diferenciación Xeoquímica 2.2 Ambiente Primario e Secundario 2.3 Campañas de Prospección xeoquímica 2.4 Interpretación de Datos xeoquímicos 2.5 Tipos de Prospeccións
3. XEOTERMIA	3.1 Orixe da Enerxía Xeotérmica 3.2 Xacementos Xeotermicos 3.3 Potencial Xeotérmico de España 3.4 Sondaxes Xeotérmicos 3.5 Avaliación de Xacementos 3.6 Técnicas de aproveitamento dos fluídos xeotérmicos

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	15	15	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	15	30
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	5	5	10
Probas de resposta curta	2.5	10	12.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Informes/memorias de prácticas	0	10	10
Traballos e proxectos	0	17.5	17.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. Úsase como complemento á lección maxistral
Prácticas de laboratorio	Actividad de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades relacionadas coa materia.
Seminarios	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico que permite profundar ou complementar os contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Seminarios	Actividade académica desenvolvida polo profesorado para atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente na aula), nos horarios que o profesorado ten asignadas a tutorías de despacho ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

<b>Avaliación</b>		
	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	Exame escrito de cuestións de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios.	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación continua a través da resolución de problemas e/ou exercicios.	15
Prácticas de laboratorio	Avaliación continua a través de infórmelos/memorias de prácticas realizadas.	15
Seminarios	Evaluación a partir da presentación dun traballo individual realizado sobre un tema da materia.	10

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

Convocatoria Ordinaria: Miércoles 5 de marzo a las 10:00 horas en el Aula M-107

Convocatoria Extraordinaria: Viernes 4 de Julio a las 10:00 horas en el Aula M-106

Para poder examinarse en cualquiera de las dos convocatorias es necesario realizar los ejercicios y las prácticas de laboratorio y entregar sus correspondientes memorias y resultados. Se admiten dos faltas. Si se superan se considerarán como no realizadas y si el alumno desea presentarse a examen deberá realizar un examen específico de prácticas posterior al teórico.

En la convocatoria extraordinaria la calificación será el 100% la nota del examen escrito.

### **Bibliografía. Fontes de información**

Enrique Orche, **Energía Geotermica**, U.D. Proyectos,

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

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V09G310V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario.			

**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 derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A2	CEFB2 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
A3	CEFB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A4	CEFB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
A5	CEFB5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
A6	CEFB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
A7	CERM1 Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de ingeniería.
A8	CERM2 Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
A9	CERM3 Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
A10	CERM4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia, y máquinas térmicas.
A11	CERM5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
A12	CERM6 Conocimiento de geotecnia, y mecánica de suelos y de rocas.
A13	CERM7 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
A14	CERM8 Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
A15	CERM9 Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
A16	CERM10 Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
A17	CERM11 Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
A18	CERM12 Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
A19	CERM13 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.
A20	CERM14 Conocimiento de procedimientos de construcción.
A21	CERM15 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
A22	CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.
A23	CEEM2 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.
A24	CEEM3 Geología general y de detalle.
A25	CEEM4 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.
A26	CEEM5 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

A27	CEEM6 Modelización de yacimientos.
A28	CEEM7 Elaboración de cartografía temática.
A29	CEEM8 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
A30	CEEM9 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.
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.
A33	CEEM12 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
A34	CEEM13 Electrificación en industrias mineras.
A35	CEEM14 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
A36	CEMM1 Ingeniería de los materiales.
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.
A39	CEMM4 Tratamiento de superficies y soldaduras.
A40	CEMM5 Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
A41	(*)Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación
A42	CEMM6 Reciclaje de los materiales metálicos.
A43	CEMM7 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
A44	(*)CERECE1 Aproveitamento, transformación e xestión dos recursos enerxéticos.
A45	(*)CERECE2 Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.
A46	(*)CERECE3 Industrias de xeración, transporte, transformación e xestión da enerxía eléctrica e térmica.
A47	(*)CERECE4 Operacións básicas de procesos.
A48	(*)CERECE5 Procesos de refino, petroquímicos e carboquímicos.
A49	(*)CERECE6 Enxeñería nuclear e protección radiolóxica.
A50	(*)CERECE7 Loxística e distribución enerxética.
A51	(*)CERECE8 Enerxías alternativas e uso eficiente da enerxía.
A52	(*)CERECE9 Fabricación, manexo e utilización de explosivos industriais e pirotécnicos. Ensaio de caracterización de substancias explosivas. Transporte e distribución de explosivos.
A53	(*)CERECE10 Control da calidade dos materiais empregados
A54	(*)CEU1 Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñeríaeniería.
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

CEFB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que podan 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.	A1
CEFB2 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	A2
CEFB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	A3
CEFB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y olas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	A4
CEFB5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.	A5
CEFB6 Conocimiento acomodado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	A6
CERM1 Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales comunes para su aplicación en los problemas de ingeniería.	A7
CERM2 Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.	A8
CERM3 Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.	A9
CERM4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia, y máquinas térmicas.	A10
CERM5 Capacidad para conocer, comprender y emplear los principios y tecnología de materiales.	A11
CERM6 Conocimiento de geotecnia, y mecánica de suelos y de rocas.	A12
CERM7 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.	A13
CERM7 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.	A13
CERM8 Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.	A14
CERM9 Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos y hidráulica.	A15
CERM10 Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.	A16
CERM11 Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.	A17
CERM12 Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	A18
CERM13 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, reformulaciones, control y seguimiento.	A19
CERM14 Conocimiento de procedimientos de construcción.	A20
CERM15 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.	A21
CEEM1 Extracción de materias primas de origen mineral.	A22
CEEM2 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.	A23
CEEM3 Geología general y de detalle.	A24
CEEM4 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.	A25
CEEM5 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.	A26
CEEM6 Modelado de yacimientos.	A27
CEEM7 Elaboración de cartografía temática.	A28
CEEM8 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.	A29
CEEM9 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a las obras subterráneas y superficiales.	A30
CEEM10 Manejo, transporte y distribución de explosivos.	A31
CEEM11 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.	A32
CEEM12 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	A33
CEEM13 Electrificación en industrias mineras.	A34
CEEM14 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.	A35
CEMM1 Ingeniería de los materiales.	A36
CEMM2 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.	A37
CEMM3 Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos	A38
CEMM4 Tratamiento de superficies y soldaduras.	A39
CEMM5 Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.	A40

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	A41
CEMM6 Reciclaje de los materiales metálicos.	A42
CEMM7 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.	A43
CERECE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.	A44
CERECE2 Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.	A45
CERECE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	A46
CERECE4 Operaciones básicas de procesos.	A47
CERECE5 Procesos de refinación, petroquímicos y carboquímicos.	A48
CERECE6 Ingeniería nuclear y protección radiológica.	A49
CERECE7 Logística y distribución energética.	A50
CERECE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	A51
CERECE9 Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.	A52
CERECE10 Control de la calidad de los materiales empleados	A53
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.	A54
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B3
(*)	B4
(*)	B5
(*)	B6
(*)	B7
(*)	B8
(*)	B9
(*)	B10

## Contenidos

### Tema

Realización del trabajo fin de grado	Presentación y defensa del trabajo fin de grado
--------------------------------------	---

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentaciones/exposiciones	1	0	1
Trabajos tutelados	0	299	299

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

## Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesores de la escuela.
Trabajos tutelados	Realización de un trabajo original e individual consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	El tutor o el director del Trabajo Fin de Grado (TFG) guiará y ayudará al alumno durante la realización del mismo. Para lo cual se reunirá periódicamente con el alumno en persona y/o realizará un seguimiento virtual.

## Evaluación

	Descripción	Calificación
Presentaciones/exposiciones	Presentación oral y respuesta de las preguntas sobre el TFG que el tribunal estime oportunas	100
Trabajos tutelados	Visto bueno del director TFG	0

---

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

Las fechas para las defensas públicas del TFG serán marcadas por la Comisión Permanente de la ETSE Minas a lo largo del curso académico atendiendo a las necesidades de los alumnos.

---

---

**Fuentes de información**

---

Reglamento del TFG de la ETSE de Minas.

El alumno solo podrá matricularse del TFG si además está matriculado de todos los créditos necesarios para finalizar los estudios.

Para la defensa pública del TFG será necesario que el alumno tenga aprobados todos los créditos necesarios para finalizar los estudios

---

**Recomendaciones**

---