



E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: OBRAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS



Titulación: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	1/16	

Guía Docente

Datos de la asignatura

Nombre	Obras Superficiales y Subterráneas (Surface and Underground Excavations)		
Materia*	Ingeniería y Tecnología Minera		
Módulo*	III		
Código	517103008		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÍA		
Plan de estudios	2010		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2ª Curso 3º
Idioma	Español		
ECTS	7,5	Horas / ECTS	30 Carga total de trabajo (horas) 225

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Marcos Antonio Martínez Segura		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Explotación de Minas		
Ubicación del despacho	Despacho 2.32. Segunda planta, edificio ETSINO		
Teléfono	968 327033	Fax	968 338805
Correo electrónico	marcos.martinez@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Miércoles de 12:00 a 14:00 h		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.32. Segunda planta, edificio ETSINO		

Titulación	Doctor Ingeniero de Minas
Vinculación con la UPCT	Profesor Colaborador
Año de ingreso en la UPCT	2002
Nº de quinquenios (si procede)	2
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de Investigación de Geotecnia y Métodos de Explotación. Líneas de investigación relacionadas con la asignatura y el área. MECÁNICA DE ROCAS, MECÁNICA DE SUELOS, TÚNELES, MINERÍA SUBTERRÁNEA, MINERÍA A CIELO ABIERTO.
Nº de sexenios (si procede)	No
Experiencia profesional (si procede)	DIRECTOR DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DIRECTOR DE FÁBRICA DE ARCILLAS ESPECIALES
Otros temas de interés	Titulado Superior en Prevención de Riesgos Labores Máster en Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente

Profesor responsable	Avelino Antonio Navarra Pino		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Explotación de Minas		
Ubicación del despacho	Despacho 2.32. Segunda planta, edificio ETSINO		
Teléfono	968 327033	Fax	968 338805
Correo electrónico	avelinoa.navarro@carm.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Miércoles de 12:00 a 14:00 h		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.32. Segunda planta, edificio ETSINO		

Titulación	Ingeniero de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid.
Vinculación con la UPCT	Profesor Asociado
Año de ingreso en la UPCT	2012
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de Investigación de Geotecnia y Métodos de Explotación. Líneas de investigación relacionadas con la asignatura y el área. MECÁNICA DE ROCAS, MECÁNICA DE SUELOS, TÚNELES, MINERÍA SUBTERRÁNEA, MINERÍA A CIELO ABIERTO.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	INSPECTOR MINERO.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Obras Superficiales y Subterráneas tiene como objetivo que los alumnos adquieran los conocimientos para poder diseñar, desarrollar y ejecutar todo tipo de obras tanto en el ámbito civil como en el minero, ya sea en su vertiente superficial como en la subterránea.

Asimismo, la teoría se complementa con prácticas de campo, con el objeto de que el alumno tenga un conocimiento más real y exacto de los métodos, y asimile de forma más eficiente los conocimientos planteados.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias en el ámbito profesional de la explotación de los recursos minerales y de la ejecución de obras subterráneas con el adecuado rigor científico y técnico.

Los objetivos principales de la asignatura son el estudio de los distintos métodos para la extracción de los recursos minerales, del desarrollo y ejecución de obras subterráneas como es el caso de túneles, cavernas, etc., y de todos aquellos procedimientos para la realización de obras superficiales.

Asimismo, es objeto de esta asignatura el diseño, planificación y dirección de obras superficiales y subterráneas.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura está estrechamente relacionada con la asignatura de 3º (primer cuatrimestre) "Ingeniería Minera", ya que en ésta se desarrollan las distintas operaciones mineras, las instalaciones y las técnicas que son utilizadas para la ejecución de las obras superficiales y subterráneas objeto de la asignatura.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es conveniente cursar previamente otras asignaturas de diferentes cursos, como son: Geología, Informática, Mecánica de Fluidos, Ingeniería y Morfología del terreno e Ingeniería Minera.

3.6. Medidas especiales previstas

El Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios (artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT). El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas y de obra civil, funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de los recursos minerales y de las obras civiles.

Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Extracción de materias primas de origen mineral (EM01).

Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras (EM02).

Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil (EM04).

Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas (EM09).

Control de calidad de los materiales empleados (EE10).

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Realizar los distintos estudios geotécnicos que se realizan en las obras superficiales y subterráneas.
2. Diseñar y planificar las distintas obras superficiales y subterráneas referentes a minería como a obra civil.
3. Modelar, diseñar y planificar la explotación de un yacimiento, ya sea subterráneo o a cielo abierto.
4. Distinguir entre los distintos métodos de construcción de túneles así como las técnicas necesarias para su ejecución.
5. Distinguir entre todas aquellas operaciones y técnicas destinadas a la mejora de suelos y compactación.
6. Diseñar y planificar la correcta gestión de residuos generados en la actividad extractiva y de obra civil.
7. Distinguir entre la maquinaria de elevación y de transporte continuo.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	6/16	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Estudios Geotécnicos aplicados a todo tipo de obras y excavaciones superficiales y subterráneas. Métodos de excavación. Maquinaria de excavación y movimiento de tierras. Métodos especiales de excavación y sostenimiento. Túneles. Operaciones de Dragado. Operaciones de mejora de suelos y compactación. Maquinaria de elevación y transporte continuo. Mantenimiento de equipos. Planificación de obras. Gestión de residuos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en siete Unidades Didácticas (UD)

UNIDAD I. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

- TEMA 1. GENERALIDADES.
- TEMA 2. NORMATIVA.
- TEMA 3. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE EXPLOTACIONES.
- TEMA 4. CONTROL E INSPECCIÓN.

UNIDAD II. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERÍA SUBTERRÁNEA

- TEMA 5. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN.
- TEMA 6. MINERÍA DEL CARBÓN.
- TEMA 7. MINERÍA METÁLICA.

UNIDAD III. TÚNELES

- TEMA 8. HISTORIA DE LOS TÚNELES Y SU EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA.
- TEMA 9. CLASIFICACIÓN.
- TEMA 10. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES.

UNIDAD IV. OBRAS SUPERFICIALES

- TEMA 11. CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS.
- TEMA 12. EXPLOTACIÓN DE ROCAS ORNAMENTALES.
- TEMA 13. EXPLOTACIÓN POR TRANSFERENCIA O DESCUBIERTAS.
- TEMA 14. EXPLOTACIÓN PROFUNDAS O CORTAS.
- TEMA 15. MINERÍA HIDRÁULICA.
- TEMA 16. MINERÍA QUÍMICA O POR LIXIVIACIÓN.

UNIDAD V. OPERACIONES DE MEJORA DEL SUELO.

- TEMA 17. ESTABILIZACION DE TALUDES.

UNIDAD VI. GESTIÓN DE RESIDUOS

- TEMA 18. ESCOMBRERAS.
- TEMA 19. REAL DECRETO 975/2009.
- TEMA 20. OTROS RESIDUOS.

UNIDAD VII. SISTEMAS DE TRANSPORTE CONTINUO

- TEMA 21. CINTAS TRANSPORTADORAS.
- TEMA 22. CINTAS TRANSPORTADORAS, CAMIONES Y CARGADORAS.
- TEMA 23. PLANTAS PORTÁTILES.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1 (P1). Visita a explotaciones subterráneas.

Práctica 2 (P2). Visita a explotaciones a cielo abierto.

Práctica 3 (P3). Visita a obras superficiales de carácter civil.

Práctica 4 (P4). Utilización de Software específico en la materia. MINESIGHT.

La práctica 4 en el aula de informática y el resto (P1, P2 y P3) referentes a la realización de visitas a explotaciones y obras de tipo civil dependen de la disponibilidad de las empresas y de la actividad urbana, respectivamente. Por ello, los horarios se ajustarán a lo exigidos por las mismas.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria. Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente. En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	8/16	

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. GEOTECHNICAL PROJECT.

- TEMA 1. INTRODUCTION.
- TEMA 2. REGULATION.
- TEMA 3. QUARRY DESIGN.
- TEMA 4. ENGINEERING SURVEYS.

II. UNDERGROUND MINING METHODS

- TEMA 5. CLASSIFICATION.
- TEMA 6. COAL UNDERGROUND METHODS.
- TEMA 7. OTHERS UNDERGROUND METHODS.

III. TUNNELS

- TEMA 8. HISTORY OF TUNNELS CONSTRUCTION.
- TEMA 9. CLASSIFICATION.
- TEMA 10. TUNNEL CONSTRUCTION METHODS.

IV. SURFACE EXCAVATIONS

- TEMA 11. AGREGATE QUARRY.
- TEMA 12. NATURAL STONE QUARRY.
- TEMA 13. STRIP MINING.
- TEMA 14. OPEN PIT.
- TEMA 15. HIDRAULIC MINING.
- TEMA 16. LEACHING MINING.

V. SOIL IMPROVEMENT.

- TEMA 17. SLOPE STABILITY.

VI. WASTE MANAGEMENT.

- TEMA 18. MINE DUMPS.
- TEMA 19. RD 975/2009.
- TEMA 20. OTHER WASTE.

VII. CONVEYING & MATERIAL HANDLING.

- TEMA 21. BELT CONVEYORS.
- TEMA 22. CONVEYORS VS. TRUCKS/LOADERS.
- TEMA 23. PLANTAS PORTÁTILES.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica I.- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, un recordatorio de los conocimientos adquiridos en la asignatura de morfología del terreno. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar a los alumnos las situaciones de riesgo más habituales en las explotaciones mineras a cielo abierto.
- Conocer la normativa aplicable y sus requerimientos.
- Aplicación y repercusión de los estudios geotécnicos en la evaluación y diseño de explotaciones mineras a cielo abierto.
- Enseñar métodos y procedimientos para la inspección y control de bancos y taludes de frentes de explotación a cielo abierto.

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	9/16	

Unidad didáctica II.-MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERÍA SUBTERRÁNEA.

Esta unidad didáctica serán necesarios los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería Minera. Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los distintos métodos de explotación utilizados en la actividad extractiva minera subterránea.

Unidad didáctica III.-TÚNELES

Esta unidad didáctica serán necesarios los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería Minera. Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los métodos y sistemas de construcción de túneles en obra civil y en minería.
- Que sean capaces de conocer los procesos, las instalaciones auxiliares y la maquinaria utilizadas en este tipo de obras.

Unidad didáctica IV.-OBRAS SUPERFICIALES

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar de manera individualizada los distintos métodos de explotación a cielo abierto más frecuentes.
- Definición de recursos y reservas, y de otros conceptos básicos.
- Establecer los criterios para determinar el hueco final de una explotación a cielo abierto.
- Determinar las variables principales de un proyecto como la ley media, ley de corte, fondo de la explotación, el ritmo óptimo de explotación, la secuencia de explotación y optimización económica de las explotaciones entre otras.
- Mostrar la maquinaria específica para cada tipo de explotación y su campo de aplicación, y, seleccionar y determinar sus características principales, así como dimensionar el parque de maquinaria correspondiente.
- Determinar los parámetros geométricos de una explotación minera a cielo abierto, teniendo también en cuenta la reglamentación existente que le es de aplicación.
- Diseñar parte de la infraestructura necesaria para realizar una explotación minera a cielo abierto.

Unidad didáctica V.-OPERACIONES DE MEJORA DEL SUELO.

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, un recordatorio de los conocimientos adquiridos en la asignatura de morfología del terreno a aplicada a la estabilización de taludes en explotaciones mineras a cielo abierto. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar los distintos métodos más frecuentes de estabilización de taludes.
- Mostrar los distintos procedimientos para realizar la corrección por remodelado geométrico del terreno.
- Mostrar los distintos tipos de muros y campo de aplicación para realizar la corrección por elementos resistentes. Seleccionar el tipo de muro más adecuado a las características de la obra y del terreno.
- Mostrar los distintos tipos de drenajes, superficiales y profundos, y enseñar a determinar la ubicación y dimensionamiento de los mismos.
- Mostrar los distintos tipos de refuerzos para utilizados para aumentar la estabilidad de los terrenos como micropilotes, anclajes, bulones, columnas de grava, pilotes, ...
- Mostrar los distintos tratamientos de estabilización de terrenos, especialmente los químicos, y en particular, las inyecciones, columnas y pilotes de cal.

Unidad didáctica VI.-GESTIÓN DE RESIDUOS.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer el contenido íntegro del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio natural afectado por actividades mineras y sus requerimientos
- Mostrar las distintas tipologías de instalaciones de residuos mineros y selección de su emplazamiento.
- Determinar las propiedades geotécnicas de los materiales depositados en una instalación de residuos mineros, conocer las condiciones de inestabilidad y calcular su estabilidad.
- Definir aspectos constructivos en una instalación de residuos mineros y establecer medidas de seguridad.
- Mostrar una metodología sencilla para realizar una evaluación de impacto ambiental de una instalación de residuos.
- Aprender a establecer las condiciones de abandono de una instalación de residuos.
- Enseñar cómo se realiza la gestión de residuos no mineros en una explotación minera.

Unidad didáctica VII.- SISTEMAS DE TRANSPORTE CONTINUO.

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, un recordatorio de los conocimientos adquiridos en la asignatura de morfología del terreno. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los distintos tipos de unidades y las características generales y de diseño.
- Determinar la productividad de una cinta transportadora.
- Calcular la potencia de accionamiento para seleccionar los motores y la tensión de la banda para seleccionar el tipo de banda más adecuado.
- Enseñar las operaciones básicas y práctica operativa de los distintos tipos de unidades.
- Mostrar las aplicaciones y los distintos tipos de cintas existentes.
- Planificar el ripado de una cinta, determinar los medios necesarios y calcular el tiempo necesario para efectuarlo.

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	11/16	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase Expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes sobre los supuestos que serán enviados para resolver en casa.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	63
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	93
Clase de prácticas: Aula de informática Clase de prácticas: Visitas técnicas	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos manejen programas y herramientas de cálculo. Se llevarán a cabo visitas técnicas a empresas del sector que ejerzan su actividad, tanto en el ámbito subterráneo como en el de cielo abierto. Se relacionarán los contenidos vistos en clase con los elementos de métodos, procesos, instalaciones, etc.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Utilización de software. MINESIGHT	12
		<u>Presencial</u> : Visita técnica a empresas. Planteamiento y resolución de cuestiones y cuantas dudas surjan durante la visita técnica.	24
Trabajo individual o colectivo	Se enviarán supuestos prácticos a casa, basados en los problemas de clase, con fecha límite y control de entrega, cuya valoración se incorporará a la nota final de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Exposición oral del trabajo planteado.	2
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	20
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios y seguimiento de los trabajos de grupo y aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	6
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	3
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial). Prueba consistente en una prueba escrita de teoría y prueba escrita de ejercicios.	<u>Presencial</u> : Asistencia al Examen Oficial	2
		<u>No presencial</u> :	
			225

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)						
	1	2	3	4	5	6	7
Clases de teoría	x	x		x	x	x	X
Aula de informática			X				
Visitas técnicas		x		x	x	X	x
Trabajo individual		x					

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita teoría (parciales y final)	x		Cuatro parciales. Preguntas tipo test y cuestiones cortas de conceptos y definiciones. Tres preguntas incorrectas anulan una correcta. Es necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 para promediar con la parte de los ejercicios.	80%	1,4,5,6,7
Entrevista personal y presentación oral de ejercicios elegidos por el alumnado		x	Entrega de 3 ejercicios elegidos por el alumnado y exposición oral de los mismos ante el profesor.	15%	1 a 5
Evaluación de las prácticas en el aula de informática(1)		x	Control de la asistencia y de la realización de las prácticas. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas y resolución.	5%	2,3

- (1) La asignatura se dividirá en dos bloques: B1- Obras subterráneas y B2- Obras superficiales.
- (2) Se realizarán dos pruebas parciales en el B1 y dos en el B2. En el caso de aprobar un bloque se guardará hasta la evaluación de septiembre. Para poder hacer media entre los parciales realizados en cada bloque se deberá obtener un mínimo de 4,5 puntos sobre 10 (incluyendo la nota de las presentaciones orales).
- (3) Las presentaciones orales tendrán un valor de 0,5 cada una y corresponderán 2 al bloque B1 y 1 al bloque B2.
- (4) La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. Se guardarán para sucesivos cursos académicos. Las visitas dependerán de la disponibilidad de las empresas.
- (5) El horario de prácticas de cada grupo se ajustará a lo largo del cuatrimestre atendiendo a la disponibilidad de aulas de informática.

(6) La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. Dependerán de la disponibilidad de las empresas. Se guardarán para sucesivos cursos académicos.

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	14/16	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- ADUVIRE PATACA, O. (2006): Manual de construcción y restauración de escombreras. Ed. Entorno Gráfico.
- AYALA CARCEDO, F.J. et al. (1989): Legislación ambiental aplicable a la minería. Ed. ITGE. Madrid.
- AYALA CARCEDO, F.J. et al. (1989): Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Ed. ITGE. Madrid.
- AYALA CARCEDO, J., et al. (1991): Manual de ingeniería de taludes. Ed. ITGE. Madrid.
- AYALA CARCEDO, J.; PLA ORTIZ DE URBINA, F. (1986): Manual para el diseño, construcción y mantenimiento de pistas mineras. Ed. ITGE. Madrid.
- BUSTILLO REVUELTA, M.; LÓPEZ JIMENO, C. (1997): Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras. Ed. Entorno Gráfico.
- Curso Cátedra ANEFA 2009-2010: <http://www.minas.upm.es/catedra-anefa/Elcurso.htm>
- HERRERA HERBERT, J (2006): Laboreo I. Laboreo II y Explosivos. Diseño de explotaciones mineras. http://www.minas.upm.es/dep/ExplotacionRec-Min/apuntes_juan_herrea1.htm
- LÓPEZ JIMENO, C. (2003) Manual de Túneles 3º Ed. Entorno Gráfico.
- MINESIGHT. <http://www.minesight.com/>

8.2. Bibliografía complementaria*

- AZCÁRATE, J.E. (1982): Introducción a la metodología de investigación Minera. ITGE. Madrid.
- BOSISOV, S.; KLOKOV, M. y GORNOVOI, B. (1976): Labores mineras. Ed. Mir. Moscú.
- DONALD E. HILTON, KIRK SAMUELSON (1999): Rapid Excavation and Tunneling Conference.
- EHRENBERGER, V. y FAJKOS, A. (1990): Mining Modelling. Ed. Elsevier. Amsterdam.
- GARCÍA GUINEA, J. y MARTÍNEZ FRÍAS, J. (1992): Recursos minerales de España. C.S.I.C. Madrid.
- WILLIAM H. HANSMIRE and I. MICHAEL GOWRING (2001): Rapid Excavation and Tunneling Conference.
- IGME (1986): Sostenimiento de excavaciones subterráneas. Ed. IGME. Madrid.
- IRAIZOZ FERNÁNDEZ, J.M. (1987): Introducción a la mecánica de rocas y fortificación de excavaciones subterráneas. Serv. Public. E.U.P. Almadén.
- ITGE (1990): Manual de utilización del proyecto-tipo integrado de ventilación. Ed. ITGE. Madrid.
- ITGE (1991): Directorio de la minería española. ITGE, Madrid.
- ITGE (1991): Proyecto-tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión en interior de minas. Ed. ITGE. Madrid.
- ITGE (1992): Proyecto-tipo general de transporte. Ed. ITGE. Madrid.
- ITGE (1992): Proyecto-tipo para la explotación de talleres con entibación metálica. Ed. ITGE. Madrid.

- ITGE (1992): Proyecto-tipo redes eléctricas de acometida en alta tensión a interior de minas. Ed. ITGE. Madrid.
- LANGEFORDS, U. y KIHSTROM, B. (1987): Técnica moderna en voladuras de rocas. Ed. Urmo. Bilbao.
- LÓPEZ GIMENO, C. (1994): Áridos, manual de prospección, explotación y aplicaciones. Ed. Entorno Gráfico. Madrid.
- LÓPEZ GIMENO, C. (1995): Manual de rocas ornamentales. Ed. Entorno Gráfico. Madrid.
- LÓPEZ GIMENO, C. (1997): Manual de túneles y obras subterráneas. Madrid
- LÓPEZ GIMENO, C. (1999): Ingeotúneles. Ed. Entorno Gráfico. Madrid
- LÓPEZ GIMENO, C. (2000): Ingeotúneles Libro 3. Ed. Entorno Gráfico. Madrid
- LÓPEZ GIMENO, C. (2001): Ingeotúneles Libro 4. Ed. Entorno Gráfico. Madrid
- LÓPEZ GIMENO, C. (2003): Ingeotúneles Libro 5. Ed. Entorno Gráfico. Madrid
- LÓPEZ GIMENO, C. (2003): Ingeotúneles Libro 6. Ed. Entorno Gráfico. Madrid
- LUQUE CABAL, V. (1992): Manual de ventilación. Ed. AITEMIN. Madrid.
- ATLAS COPCO (1979). Manual 3ª edición.
- PERNIA LLERA, et al. (1987): Manual de perforación y voladuras. IGME. Madrid.
- PERNIA LLERA,, et al. (1987): Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque. Ed. IGME. Madrid.
- PLA ORTIZ DE URBINA, F. (1967): La minería a cielo abierto. Su presente y su futuro. Fundación Gómez Pardo. Madrid.
- PLA ORTIZ DE URBINA, F. (1994): Fundamentos de Laboreo de Minas. Fundación Gómez Pardo. Madrid.
- RAMBAUD PÉREZ, C. Et al. (1986): Hundimientos mineros. Ed IGME. Madrid.
- RAMÍREZ OYANGUREN, P.; CUADRA IRIZAR, y LAIN HUERTA (1987): Geotecnología del avance mecanizado de galerías túneles y pozos. Ed. IGME. Madrid.
- SANZ BERMEJO, C. (2001): Manual de equipos de dragado. Ed. Entorno Gráfico.
- STOCES, B. (1963): Elección y crítica de los métodos de explotación en minería. Ed. Omega. Barcelona.
- UEE (2003): Manual de empleo de explosivos.
- VADILLO FERNÁNDEZ (1994): Guía de restauración de graveras. Ed. ITGE. Madrid.
- VIDAL, V. (1966): Explotación de minas. 2 Tomos. Ed. Omega. Barcelona.
- YOUNG, G. (1961): Elementos de minería. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.H47

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aula Virtual: Enlaces a páginas web, presentaciones visuales y otros recursos de utilidad para la resolución de ejercicios y problemas, así como para complementar la teoría. Se utilizará el foro de la asignatura como herramienta básica para el seguimiento de la asignatura.
- Apuntes de la asignatura en formato electrónico.

CSV:	ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Fecha:	16/01/2019 13:09:26	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/ZzWPXGL5SYg3YckTUCicnMOzH	Página:	16/16	