



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



Guía docente de la asignatura:

## INGENIERÍA MINERA



**Titulación: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía**

CSV:	pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ	Fecha:	16/01/2019 13:09:21		
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/pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ	Página:	1/16		

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Ingeniería Minera (Mining Engineering)				
<b>Materia*</b>	Ingeniería y Tecnología Minera				
<b>Módulo*</b>	III				
<b>Código</b>	517103004				
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÍA				
<b>Plan de estudios</b>	2010				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	1 <sup>er</sup>	<b>Curso</b>	3 <sup>o</sup>
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	7,5	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	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

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

<b>Titulación</b>	Doctor Ingeniero de Minas
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Colaborador
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2002
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	2
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	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, GEOFÍSICA. INGENIERÍA SÍSMICA
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	No
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	DIRECTOR DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DIRECTOR DE FÁBRICA DE ARCILLAS ESPECIALES
<b>Otros temas de interés</b>	Titulado Superior en Prevención de Riesgos Labores Máster en Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente

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

<b>Titulación</b>	Ingeniero de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid.
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Asociado
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2012
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	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.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	INSPECTOR MINERO.
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo que los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos referentes a los sistemas de arranque, carga y transporte utilizados en minería a cielo abierto.

Así como, que sean capaces de conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la tecnología minera y que serán importantes para el desarrollo teórico práctico en la realización de obras superficiales y subterráneas, ya sea en el campo de la minería y/o de la obra civil.

#### 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 las distintas operaciones mineras, de los distintos métodos de explotación de los recursos minerales y de las instalaciones y técnicas necesarias para su ejecución.

Asimismo, es objeto de esta asignatura el diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

En la asignatura de Ingeniería Minera se tratan de manera práctica como diseñar y calcular las instalaciones más representativas en el ámbito de la explotación de los recursos minerales y en la obra civil. Por ello, esta asignatura está estrechamente relacionada con la asignatura de 3º (segundo cuatrimestre) Obras superficiales y subterráneas.

Además, otras asignaturas del plan de estudios directamente relacionadas con la Ingeniería de Minas son la tecnología eléctrica 2º (primer cuatrimestre) y mecánica de fluidos 2º (segundo cuatrimestre).

#### 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, Tecnología Eléctrica e Ingeniería y Morfología del terreno.

#### 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.

CSV:	pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ		Fecha:	16/01/2019 13:09:21	
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/pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ		Página:	6/16	

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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

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.

### 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).  
Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales (EM09).  
Electrificación en industrias mineras (EM13).

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

Aprender de forma autónoma.

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno debe ser capaz de:

1. Calcular instalaciones eléctricas de baja tensión.
2. Calcular instalaciones de aire comprimido.
3. Calcular instalaciones de ventilación en obras subterráneas.
4. Calcular el sostenimiento utilizado en túneles y obras subterráneas.
5. Distinguir entre los diferentes sistemas de perforación, carga y transporte en el ámbito de la ingeniería de minera, así como, ser capaz de seleccionar y calcular la interconexión entre los mismos.

**\*\* 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](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Operaciones Mineras: arranque, carga y transporte. Perforación y Voladura. Métodos de Explotación: Cielo Abierto y Subterránea. Instalaciones Mineras: Aire comprimido, ventilación e instalaciones eléctricas. Sostenimiento. Equipos y maquinaria móvil de mina. Selección y rendimiento de equipos. Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras a cielo abierto y de interior.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

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

#### UNIDAD I. ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

- T 1. GENERALIDADES.
- T 2. EXCAVACIÓN CON PERFORACIÓN Y VOLADURA.
- T 3. SELECCIÓN DE EQUIPOS DE ARRANQUE.
- T 4. CARGA.
- T 5. TRANSPORTE. Volquetes mineros, otros métodos de transporte.
- T 6. MÉTODOS MIXTOS DE ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE.

#### UNIDAD II. INSTALACIONES AUXILIARES

- T 8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
- T 9. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.
- T10. ELEMENTOS DE MANDO Y PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- T11. AIRE COMPRIMIDO.

#### UNIDAD III. VENTILACIÓN.

- T12. LA ATMÓSFERA DE LA MINA. GASES EN LA MINA.
- T13. SISTEMAS DE VENTILACIÓN.
- T14. SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN TÚNELES EN CONSTRUCCIÓN.

#### UNIDAD IV. SOSTENIMIENTO.

- T15. DISEÑO DEL SOSTENIMIENTO EN MINERÍA SUBTERRÁNEA.
- T16. SOSTENIMIENTO.
- T17. REVESTIMIENTO.

#### UNIDAD V. LABOREO DE MINAS.

- T18. GENERALIDADES.
- T19. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERÍA SUBTERRÁNEA.
- T20. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO.



### 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). Supuestos Prácticos consistentes en la realización de ejercicios prácticos en clase.

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

La práctica 3 se desarrollará en el horario de clase, la práctica 4 en el aula de informática y el resto (P1 y P2) referentes a la realización de visitas a explotaciones dependen de la disponibilidad de las empresas, 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.

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

### I. SURFACE MINING OPERATIONS

- T 1. INTRODUCTION.
- T 2. DRILLING AND BLASTING.
- T 3. EQUIPMENT SELECTION.
- T 4. LOAD.
- T 5. HAUL.
- T 6. OTHER METHODS.

### II. AUXILIARY INSTALLATIONS.

- T 8. ELECTRICAL INSTALLATIONS.
- T 9. LOW-VOLTAGE INSTALLATIONS.
- T10. SAFETY AND MEASUREMENTS IN PRACTICE
- T11. COMPRESSED AIR.

### III. VENTILATION.

- T12. MINE GASES. QUALITY OF AIR AND SAFETY.
- T13. VENTILATION SYSTEMS.
- T14. VENTILATION SYSTEM IN TUNNEL CONSTRUCTION.

### IV. SUPPORT IN UNDERGROUND MINES AND TUNNELS.

- T15. DESIGN OF SUPPORT SYSTEMS IN UNDERGROUND MINES AND TUNNELS.
- T16. SUPPORT.
- T17. TUNNEL LINING.

### V. MINING METHODS.

- T18. INTRODUCTION.
- T19. UNDERGROUND MINING METHODS.
- T20. SURFACE MINING METHODS.

## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

### Unidad didáctica I.- ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, una presentación de la maquinaria utilizada habitualmente en distintas explotaciones mineras a cielo abierto para las operaciones de arranque, carga y transporte. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes las distintas máquinas que se utilizan normalmente en explotaciones mineras a cielo abierto.
- Mostrar los componentes principales de cada una de las máquinas y funciones que desempeñan.
- Determinar el campo de aplicación de cada tipo de máquina.
- Enseñar a seleccionar la capacidad de los distintos equipos y calcular las unidades necesarias.
- Mostrar los distintos métodos operativos para cada máquina.

### Unidad didáctica II.-INSTALACIONES AUXILIARES

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, un recordatorio de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de tecnología eléctrica y mecánica de fluidos. Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los tipos más frecuentes de instalaciones auxiliares necesarias para la actividad extractiva minera.
- Enseñarles a diseñar y calcular dichas instalaciones.

### Unidad didáctica III.-VENTILACIÓN

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, un recordatorio de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de mecánica de fluidos. Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los tipos de ventilación que se emplean para garantizar la seguridad de las personas en la construcción de túneles de obra civil y de minería.
- Enseñarles a diseñar y calcular dichas instalaciones.

### Unidad didáctica IV.-SOSTENIMIENTO

Los objetivos de la unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los tipos de sostenimiento que se emplean en la construcción de túneles de obra civil y de minería.
- Enseñarles a diseñar y calcular que tipo y cantidad de sostenimiento es necesario en cada tipo de situación.

### Unidad didáctica V.-LABOREO DE MINAS

Esta unidad didáctica es, fundamentalmente, una presentación de los distintos métodos aplicados en minería a cielo abierto. Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los métodos de explotación a cielo abierto y clasificación de un yacimiento para su explotación.
- Enseñar a los alumnos a realizar la elección del método más idóneo para el aprovechamiento de un yacimiento.

## 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	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	55
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	90
Clase de prácticas: Resolución de problemas en clase	Se resolverán problemas tipo. Se enfatizará en plantear métodos de resolución y no en resultados.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	18
Clase de prácticas: Aula de informática	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos manejen programas y herramientas de cálculo.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	2
Visitas técnicas	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> : Visita técnica a empresas. Planteamiento y resolución de cuestiones y cuantas dudas surjan durante la visita técnica.	24
Actividades de evaluación formativa	Se hace una prueba tipo test tras completar cada bloque de contenidos. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>Presencial</u> : Realización del test. Corrección del test de otro estudiante. Planteamiento de dudas.	4
Trabajo individual	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>No presencial</u> : Estudio de la materia. 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.	5
		<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	4
			225

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

### Resultados del aprendizaje (4.5)

Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5
Clases de teoría	x	x	x	x	x
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	x	x	x	x	x
Aula de informática	x		x		
Visitas técnicas	x	x	x	x	x
Actividades de evaluación formativa	x	x	x	x	x
Trabajo individual	x		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.	40%	1 a 5
Prueba escrita ejercicios (parciales y final)	x		Cuatro parciales. Cada parcial constará de dos ejercicios similares a los resueltos y propuestos. Se pueden emplear cuantos materiales se considere oportuno, incluido ordenador portátil o similar. Es necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en cada uno de los dos problemas para promediar con la prueba escrita.	40%	1 a 4
Evaluación de prácticas		x	Control de asistencia y presentación de informe	5%	3
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
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La asignatura se dividirá en dos bloques: B1- Instalaciones y B2- Arranque, carga y transporte.</li> <li>- 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 Junio. Para poder hacer media entre los parciales realizados</li> </ul>					

en cada bloque se deberá obtener un mínimo de 4,5 puntos sobre 10 (incluyendo la nota de las presentaciones orales).


- Las presentaciones orales tendrán un valor de 0,5 cada una y corresponderán 2 al bloque B1 y 1 al bloque B2.
- La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. Se guardarán para sucesivos cursos académicos. Las visitas dependerán de la disponibilidad de las empresas.

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)

Las pruebas tipo test que se realizan en clase, así como la presentación de problemas propuestos, permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

Las tutorías grupales provocan el planteamiento de cuestiones en clase que permiten comprobar el nivel que se va adquiriendo a lo largo del curso

CSV:	pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ	Fecha:	16/01/2019 13:09:21	
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/pi3080qGvIHhMlzZNDvCYq5pJ	Página:	14/16	

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- ATLAS COPCO (1979). Manual 3ª edición.
- Curso Cátedra ANEFA 2009-2010: <http://www.minas.upm.es/catedra-anefa/Elcurso.htm>
- LUQUE CABAL, V. (1992): Manual de ventilación. Ed. AITEMIN. Madrid.
- 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](http://www.minas.upm.es/dep/ExplotacionRec-Min/apuntes_juan_herrea1.htm)
- LÓPEZ JIMENO, C. (2003) Manual de Túneles 3º Ed. Entorno Gráfico.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento general de normas básicas de seguridad minera. Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- 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.
- BOSISOV, S.; KLOKOV, M. y GORNOVOI, B. (1976): Labores mineras. Ed. Mir. Moscú.
- CATERPILLAR PERFORMANCE HANDBOOK. Edition 36. A Cat publication by Caterpillar Inc, Peoria, Illinois, USA.
- DONALD E. HILTON, KIRK SAMUELSON (1999): Rapid Excavation and Tunneling Conference.
- EHRENBERGER, V. y FAJKOS, A. (1990): Mining Modelling. Ed. Elsevier. Amsterdam.
- 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 (1987): Manual de perforación y voladuras en rocas.
- 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 KIHLSSTROM, 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.
  - GÓMEZ DELAS HERAS, E.P.M. S.A (1995): Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. ITGE. Madrid.
  - 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.
  - PLÁ ORTIZ de URBINA (1994): Fundamentos de laboreo de minas.
  - 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.
  - 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.