

## Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos

### DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>Nombre:</b>				
Tecnología de Áridos				
<b>Denominación en inglés:</b>				
Arid technology				
<b>Código:</b>		<b>Carácter:</b>		
606810302		Optativo		
<b>Horas:</b>				
	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No presenciales</b>	
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90	
<b>Créditos:</b>				
	<b>Grupos reducidos</b>			
<b>Grupos grandes</b>	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4	0	1	1	0
<b>Departamentos:</b>		<b>Áreas de Conocimiento:</b>		
Ingeniería Minera, Mecánica, Energética y de la Construcción		Explotación de Minas		
<b>Curso:</b>		<b>Cuatrimestre:</b>		
4º - Cuarto		Primer cuatrimestre		

### DATOS DE LOS PROFESORES

<b>Nombre:</b>	<b>E-Mail:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>Despacho:</b>
*Gil Carvajal, Nuria De La Cinta	carvajal@uhu.es	87352	ETPB39
Márquez Martínez, Gonzalo	gonzalo.marquez@diq.uhu.es	959217325	B36/ETSI/EL Carmen

\*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

En la actualidad las sociedades industrializadas demandan una gran cantidad de materias primas. Entre estas se encuentran los áridos, que constituyen el grupo que representa más del 50% de todos los recursos minerales consumidos. Los usos que poseen los áridos son muy variados. Se describirán a continuación los 4 bloques que contiene esta asignatura:

INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES  
PROPIEDADES BÁSICAS DE LOS ÁRIDOS  
CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.  
LEGISLACION MINERA Y AMBIENTAL. ANÁLISIS DE COSTES E INVERSIONES

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Nowadays industrialized societies demand a large quantity of raw materials. Among these are the aggregates or arids, which constitute the group that represents more than 50% of all mineral resources consumed. Aggregates usses are very varied.

The 4 blocks that this subject contains will be described below:

INTRODUCTION AND GENERAL ASPECTS.  
BASIC PROPERTIES OF THE ARIDS.  
QUALITY, SECURITY AND ENVIRONMENT.  
MINING AND ENVIRONMENTAL LEGISLATION. ANALYSIS OF COSTS AND INVESTMENTS.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se enmarca dentro del 4<sup>o</sup> curso del GRADO EN INGENIERÍA EN EXPLOTACIONES DE MINAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS como optativa.

Es una materia necesaria y fundamental en el contexto minero y de obra civil, ya que muchas empresas privadas y públicas, relacionadas con el sector contratan a profesionales de la minería para desarrollar sus actividades.

#### 2.2. Recomendaciones:

Sería conveniente tener conocimientos de otras asignaturas tales como Geología, Métodos de Explotación minera, etc.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Conocer los métodos de Explotación y Tratamiento de Áridos (agregados)  
Conocer las medidas de Seguridad y Medio Ambiente en el Sector de los Áridos (agregados)  
Conocer la Gestión Económica de Empresas en el Sector de los Áridos (agregados)

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** 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
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG03:** Capacidad de organización y planificación
- **CG07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CG09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **CG14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **CG17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT5:** Dominar las estrategias para la búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Adaptada al ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EES) se plantea una metodología docente en esta asignatura, en la que el alumno es el eje fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje para adquirir una formación integral. Para ello se propone un cambio cultural en el que se modifiquen los roles de profesores y alumnos (Monereo & Pozo, 2003) y un cambio en aspectos más técnicos (Martínez & Sauleda, 2006), como la utilización de las TIC's, nuevas exigencias profesionales etc.

Para la consecución de los objetivos de los estudios de grado se expone una opción metodológica en la que los alumnos adquieran una competencia suficiente tanto en lo personal (científica, técnica, ética y social), como en lo profesional, que les permitan desarrollar habilidades que los capaciten para razonar, formar juicios y comunicarse, gestionar sistemas complejos con responsabilidad social y ética.

La formación tradicional basada en la lección magistral para formar titulados especializados para ejercer una profesión no es suficiente en la sociedad actual, que demanda otra serie de competencias (académicas, instrumentales, interpersonales y cognitivas). Algunos estudios (García Ruiz, María Rosa; 2006) proponen la consecución de conocimientos más relacionados con las capacidades de adaptación al cambio, de integración, polivalencia, movilidad, disponibilidad, implicación y compromiso con la asignatura y enfocado a sus futuros puestos de trabajo.

Se pretende así, que el profesor asuma la responsabilidad con una docencia centrada en el alumno. Para ello se busca transformar el antiguo papel del alumno centrado en obtener calificaciones positivas para aprobar la asignatura, en un papel activo en el aprendizaje, fomentando su carácter autónomo en la búsqueda de información, en la generación de nuevos conocimientos, promoviendo su capacidad de reflexión, de aplicación de estrategias para resolver problemas y posibles obstáculos, con talante cooperativo y responsable.

Se plantea así un método evaluativo donde se establecen diferentes actividades o pruebas a lo largo de una asignatura, valorando así el proceso de aprendizaje del alumno y su evolución, lo cual permitirá su mejora a medida que avanza el curso. Para ello el profesor atenderá y ayudará a los alumnos a preservar e incrementar su autoestima. Tratará de que comprendan y dominen la materia de la asignatura mediante la adquisición de conocimientos y competencias y que se preparen para su próxima incorporación al mercado laboral y a la competitividad que ello conlleva, convirtiéndose en facilitador, supervisor y guía del proceso de aprendizaje.

La actividad docente adquiere nuevos enfoques en los que la metodología docente debe tener en cuenta diversos factores: exigencias y objetivos de la asignatura, características de los alumnos, personalidad del profesor, la aplicación de las TIC's, las condiciones físicas y materiales de la clase (tamaño del grupo, recursos, medios audiovisuales, laboratorios, redes, bibliotecas etc.) y el clima de la misma.

Así mismo habrá que hacer una selección de los materiales didácticos y tener en cuenta el tiempo disponible para la programación establecida. La propuesta metodológica consiste en una combinación armónica de varias técnicas supervisadas por parte del profesor: clase magistral participativa, análisis de documentos, trabajos independientes y por proyectos, y seminarios, además de prácticas de laboratorio y de campo (visitas a instalaciones industriales mineras). Las primeras clases irán enfocadas a la explicación de esta nueva manera de aprender por parte del profesor. Posteriormente y siguiendo el cronograma del curso, cada alumno deberá exponer oralmente en clase 3 temas del programa que se habrá preparado previamente. El resto preparará dos cuestiones sobre el tema y se abrirá un turno de preguntas en las que deberán contestarse entre ellos. El moderador será el alumno que expone el tema del día.

El profesor supervisará el desarrollo de estas actividades como se ha comentado en párrafos anteriores y habrá aportado el material didáctico y bibliografía necesaria para su preparación. Serán exposiciones de 20-30 minutos aproximadas en las que se valorarán la asimilación de todos los conceptos básicos de cada tema y la presentación oral y visual de las diapositivas.

Para ello es necesario que el alumno asista a clase con regularidad y que muestre una actitud participativa en clase. Semanalmente el alumno entregará un informe en el que se recojan los contenidos completos de cada tema del programa (a medida que se vayan exponiendo en clase), elaborados en resúmenes y mapas conceptuales. Estos serán corregidos y devueltos a los alumnos para que puedan conocer sus evaluaciones y progresos, así como sus posibles errores, para aprender de ellos. Además, el profesor podrá solicitar a los alumnos la preparación de algunos artículos de interés que se debatirán en clase o la realización de algún trabajo bibliográfico voluntario para subir nota. A aquellos alumnos que no lleven la evaluación continua de manera adecuada se le podrá realizar una prueba de conocimientos. Los que progresen adecuadamente no realizarán examen final.

## 6. Temario desarrollado:

### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES

Tema 1. INTRODUCCIÓN Y GEOLOGÍA DE LOS ÁRIDOS. Importancia económica del sector. Situación actual y futura. Tipos de áridos. Propiedades. Yacimientos de áridos naturales. Rocas canterables para áridos de machaqueo. Aproximación a la valoración previa de yacimientos de áridos.

Tema 2. DISEÑO DE EXPLOTACIONES Y EVALUACIÓN DE RESERVAS. Introducción. Criterios de diseño de las Explotaciones. Métodos de explotación de canteras y graveras. Cálculo de reservas. Clasificación de reservas.

Tema 3. PLANTAS FIJAS PARA EL TRATAMIENTO DE ÁRIDOS. Introducción. Plantas por vía seca. Plantas por vía húmeda. Métodos de almacenamiento y manipulación.

### BLOQUE II: PROPIEDADES BÁSICAS DE LOS ÁRIDOS

Tema 4. PROPIEDADES BÁSICAS Y ÁRIDOS PARA CARRETERAS. Introducción. Características y propiedades de los materiales pétreos a utilizar. Características y propiedades de los suelos. Ensayos de caracterización de áridos. Caracterización de los suelos. Procedencia, caracterización, características básicas del esqueleto mineral y polvo mineral de los áridos para carreteras.

Tema 5. ÁRIDOS PARA HORMIGONES, PARA DRENAJE, PARA FILTRACIÓN Y CONTROL DE LA EROSIÓN. Introducción. Clasificación y características de los áridos para hormigones. Influencia de los mismos en las características del hormigón. Cálculo frente al sifonamiento. Condiciones de permeabilidad para filtros y drenes. Especificaciones para filtros y drenes. Consideraciones de proyecto y construcción. Control de la erosión.

Tema 6. ÁRIDOS ESPECIALES Y PARA USOS INDUSTRIALES. Introducción. Áridos ligeros. Reutilización de materiales para áridos y adiciones activas del cemento. La caliza y sus aplicaciones. La sílice y sus aplicaciones.

### BLOQUE III: CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

Tema 7. CONTROL DE CALIDAD Y TOMA DE MUESTRAS. Introducción. Control de producción en fábrica. Toma de muestras. Conceptos estadísticos. Sistema de muestreo. Equipos de muestreo. Ensayos.

Tema 8. CONTROL Y PREVENCIÓN DEL POLVO Y EL RUIDO. Introducción. El polvo en la explotación y fabricación de áridos. Fuentes emisoras de polvo. Prevención y control del polvo. El ruido en la explotación y fabricación de áridos. Causas y niveles de ruido en explotaciones de áridos. Prevención y control del ruido. Niveles aceptables.

Tema 9. RESTAURACIÓN DE CANTERAS Y GRAVERAS. Introducción. Alteraciones ambientales producidas por la explotación de canteras. Usos potenciales de los terrenos afectados por las labores extractivas. Criterios para la restauración de canteras. Criterios para la restauración de hábitats naturales en graveras húmedas. Repercusión económica de la restauración.

### BLOQUE IV: LEGISLACION MINERA Y AMBIENTAL. ANÁLISIS DE COSTES E INVERSIONES

Tema 10. LEGISLACIÓN MINERA Y AMBIENTAL. Introducción. Marco legal. Legislación minera. Legislación ambiental-Evaluación del impacto ambiental. Tramitación de permisos y autorizaciones.

Tema 11. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE CAPITAL Y DE OPERACIÓN. Introducción. Tipos de estimación de costes. Métodos de estimación de costes.

Tema 12. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. Introducción. La inversión en la empresa. Tipos de inversiones en minería. El perfil de un proyecto de inversión. Factores que influyen en los ingresos. Valor de los productos. Métodos de amortización. Costes de oportunidad. Régimen fiscal de los proyectos mineros. Análisis económico de proyectos de inversión. Valor temporal del dinero. Criterios de evaluación. Análisis sistemático de inversiones. Tratamiento de la inflación. Análisis de riesgo en proyectos mineros.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- López Jimeno, C y L (1994): Manual de perforación y voladuras. ITGE.
- Lopez Jimeno, C. et al. (1994). "Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones." Ed. Arias Montano. Madrid.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- López Jimeno, C y L (1994): Manual de perforación y voladuras. ITGE.
- Lopez Jimeno, C. et al. (1994). "Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones." Ed. Arias Montano. Madrid.
- ITGE (1991): Manual de evaluación técnico-económica de proyectos mineros de inversión
- ITGE (1991): Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto
- ITGE (1991): Manual de ingeniería de taludes
- ITGE (1987): Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque
- PLA, F. et al. (1967): Minería a Cielo Abierto. Fund. Gómez Pardo. Madrid.
- PLA, et al. (1975): Curso de perforación y voladuras. Fund. Gómez Pardo. Madrid.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

## 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

### **EVALUACIÓN CONTINUA POR CURSO**

La evaluación continua presenta una serie de beneficios en el contexto educativo. En primer lugar permite al alumno una mayor facilidad para superar las asignaturas, ya que, tanto los contenidos como las competencias, se asimilan y aprenden de una forma más gradual y profunda, recibiendo un apoyo constante por parte de los docentes. Además, al disponer de información y de un feedback continuo, el alumno podrá conocer su propio ritmo de aprendizaje, teniendo la oportunidad de rectificar y reorientar su proceso educativo, mejorando hábitos y métodos de estudio. Favorece, por tanto, un aprendizaje autónomo, incrementando entre otras cosas la propia capacidad organizativa. Según Glasser (1999), aprendemos el 95 % de lo que enseñamos a otros (clasificando, resumiendo, estructurando, definiendo, generalizando, elaborando, probando, ilustrando), el 80% de lo que hacemos de manera autónoma, el 70 % de lo que discutimos con otros, frente a valores más bajos de lo que vemos, oímos y leemos.

**La evaluación se hará en base a los siguientes criterios:**

#### **EXAMEN TEORÍA PROBLEMAS (MIN-MAX 0-65 %)**

La exposición de 3 temas del programa. Se valorará la asimilación de los conceptos básicos de cada tema y la presentación oral y visual de las diapositivas.

Competencias que se adquieren: EE001, ER10, EE12, CT3, CT5.

#### **SEGUIMIENTO INDIVIDUAL DEL ALUMNO (MIN-MAX 0-10 %)**

Competencias que se adquieren: CB2

#### **DEFENSA DE TRABAJOS O INFORMES ESCRITOS (MIN-MAX 0-15 %)**

Trabajo bibliográfico sobre algún tema relacionado con el programa de la asignatura, más la entrega semanal de un informe en el que se recojan los contenidos completos de cada tema del programa (a medida que se vayan exponiendo en clase), elaborados en resúmenes y mapas conceptuales (con el nombre y el número del tema). Supone el 25 % de la nota el 10 + 15 % de seguimiento individual más la defensa de trabajos o informes escritos.

Competencias que se adquieren: CG01, CG03, CG07, CG09, CG14, CG17

#### **EXAMEN DE PRÁCTICAS. (MIN-MAX 0-10 %)**

Asistencia obligatoria (máximo 2 faltas sin justificar). Actitud participativa y respetuosa en clase

Competencias que se adquieren: CB3

#### **PARA AQUELLOS QUE NO ASISTAN A CLASE O QUE NO SUPEREN LA EVALUACIÓN CONTINUA**

**Se propone un examen del contenido total del programa:**

**Examen con cinco preguntas cortas (1 punto cada una) y un tema a desarrollar a elegir entre dos propuestos (5 puntos).**

EXAMEN TEORÍA PROBLEMAS (MIN-MAX 0-65 %)

SEGUIMIENTO INDIVIDUAL DEL ALUMNO (MIN-MAX 0-10 %)

DEFENSA DE TRABAJOS O INFORMES ESCRITOS (MIN-MAX 0-15 %)

EXAMEN DE PRÁCTICAS. (MIN-MAX 0-10 %)

Competencias que se adquieren: EE001, ER10, EE12, CT3, CT5, CB2, CG01, CG03, CG07, CG09, CG14, CG17, CB3.

### 9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.5	0	0	0	0		Presentación y reparto de tareas	
#2	3	0	0	0	0		T1	T1
#3	2.5	0	0	2	0		T2	T2
#4	3	0	0	0	0		T3 y feedback	T3
#5	2.5	0	0	2	0		T4	T4
#6	3	0	0	0	0		T5	T5
#7	2.5	0	0	2	0		T 6 y feedback	T6
#8	3	0	0	0	0		T 7	T7
#9	2.5	0	0	2	0		T 8	T8
#10	3	0	0	0	0		T 9 y feedback	T9
#11	2.5	0	0	2	0		T 10	T10
#12	2.5	0	0	0	0		T 11	T11
#13	2.5	0	0	0	0		T 12 y feedback	T12
#14	2.5	0	0	0	0		Seminario y evaluación	COMPLEMENTARIO
#15	2.5	0	0	0	10		Visita de campo	Relacionado con el sector
	40	0	0	10	10			