



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65005006 - Mineralogía Y Petrología De Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

06MM - Grado En Ingeniería Mineralúrgica Y Metalúrgica De Materias Primas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65005006 - Mineralogía y Petrología de Materiales
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06MM - Grado en Ingeniería Mineralúrgica y Metalúrgica de Materias Primas
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jorge Luis Costafreda Mustelier (Coordinador/a)	311	jorgeluis.costafreda@upm.es	V - 08:00 - 14:00
Jose Luis Parra Y Alfaro	338 M3/ Subd.M1	joseluis.parra@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 16:00 - 18:00 J - 12:00 - 14:00

Leticia Presa Madrigal	333	leticia.presa.madrigal@upm. es	M - 18:00 - 20:00 X - 18:00 - 20:00
------------------------	-----	-----------------------------------	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Geología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de Química: estructura atómica, tipos de enlaces, sistema internacional de unidades y su aplicación

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C1 - Comprender y utilizar los principios de la extracción de materias primas de origen mineral. TIPO: Competencias

C10 - Comprender y aplicar los ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos. TIPO: Competencias

C13 - Capacidad para aplicar los principios de economía circular en la obtención, procesado, diseño y reciclaje de materiales metálicos. TIPO: Competencias

C15 - Capacidad para organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos. TIPO: Competencias

C16 - Capacidad para realizar un ejercicio origina, individual, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Minas de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. TIPO: Competencias

C2 - Comprender y aplicar el diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos. TIPO: Competencias

C4 - Capacidad para conocer y aplicar los principios de la Ingeniería de Materiales. TIPO: Competencias

C8 - Conocer y utilizar la composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos. TIPO: Competencias

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Conocer las distintas técnicas fotogramétricas utilizadas para la obtención de documentos cartográficos.

RA19 - RA199 - Aplicar los datos teóricos de composición y estructura, en casos concretos, a la posibilidad de explotación de estos materiales.

RA18 - RA198 - Conocer materiales naturales o sintéticos alternativos.

RA17 - RA197 - Relacionar las propiedades de minerales y rocas con su empleo.

RA6 - Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos sobre cartografía, topografía y fotogrametría.

RA15 - RA196 - Aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura Geología a los principales minerales y rocas utilizados en la industria

RA16 - RA200 - Identificar mediante los sentidos y con técnicas sencillas los principales minerales y rocas.

RA20 - RA195 - Conocer la composición, estructura, propiedades y aplicaciones de los Materiales Geológicos Metalúrgicos y otros.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura trata sobre los recursos geológicos en sentido amplio, de forma preferente los minerales y rocas utilizados en la industria, bien como menas o como minerales y rocas industriales.

Se estudiarán sus características, origen y forma de prospección, así como sus aplicaciones en todas las ramas de la industria.

5.2. Temario de la asignatura

1. BLOQUE 1/ TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA Y LA MINERALOGÍA
 - 1.1. Minerales y rocas. Materia amorfa y materia cristalina
 - 1.2. Morfología cristalina: simetría de los cristales. Sistemas cristalográficos
 - 1.3. Fundamentos cristalquímicos
2. BLOQUE 1/ TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES
 - 2.1. Conceptos básicos. Clasificaciones mineralógicas
 - 2.2. Elementos nativos
 - 2.3. Sulfuros y sulfosales
 - 2.4. Haluros
 - 2.5. Óxidos e hidróxidos
 - 2.6. Carbonatos, nitratos y boratos
 - 2.7. Sulfatos, volframatos y fosfatos
 - 2.8. Silicatos
3. BLOQUE 1/ TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS
 - 3.1. Rocas ígneas. Formación, tipos y aplicaciones. Rocas ígneas plutónicas, volcánicas y filonianas
 - 3.2. Rocas sedimentarias. Formación, tipos y aplicaciones. Rocas sedimentarias de origen detrítico y por precipitación química
 - 3.3. Rocas metamórficas. Formación, tipos y aplicaciones. Rocas metamórficas originadas durante el metamorfismo regional, de contacto y dinámico

4. BLOQUE 1/ TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA

- 4.1. Nociones básicas sobre óptica mineral
- 4.2. El microscopio petrográfico
- 4.3. Técnicas instrumentales con RX: DRX, FRX, etc.
- 4.4. El microscopio electrónico de barrido

5. BLOQUE 2/ TEMA 5. LOS RECURSOS METÁLICOS

- 5.1. Los metales ferríferos
- 5.2. Los metales base (Cu, Pb, Zn)
- 5.3. Los metales nobles (Au, Ag, Pt)
- 5.4. Los metales escasos (Nb, Ta, V, W, etc)

6. BLOQUE 2/ TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS

- 6.1. Materias primas para la industria química: ClNa, F₂Ca, B, etc.
- 6.2. Aislantes y refractarios
- 6.3. Productos cerámicos
- 6.4. Abrasivos y lubricantes
- 6.5. Áridos
- 6.6. Aglomerantes (cementos, cales y yesos)
- 6.7. Rocas ornamentales
- 6.8. Sales
- 6.9. Fertilizantes

7. BLOQUE 2/ TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

- 7.1. Carbones
- 7.2. Petróleo y gas
- 7.3. Materiales radioactivos

8. BLOQUE 3/ TEMA. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS

- 8.1. Distribución global de los recursos minerales. Tectónica de placas
- 8.2. Los recursos metálicos en España
- 8.3. Los recursos no metálicos en España
- 8.4. Los recursos del futuro (Minería submarina, energías renovables, shale gas, mareomotriz, fusión, etc).

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	BLOQUE 1 / TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA Y LA MINERALOGÍA Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
7	BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

8	BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	BLOQUE 2 / TEMA 6 LOS RECURSOS NO METÁLICOS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
11	Presentaciones individuales y participación en las actividades en aula. Duración: 03:00 AIV: Aula invertida			
12	BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
13	BLOQUE 2 / TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Visita a Laboratorio externo Duración: 03:00 INV: Aprendizaje basado en investigación			
15	BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Trabajo individual con presentación final. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Trabajo individual con presentación final.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	100%	5 / 10	C1 C10 C15 C2 C4 C8 C16 C13

7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	C1 C10 C15 C2 C4 C8 C16 C13
Trabajo individual con presentación oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	50%	5 / 10	C10 C15 C2 C4 C8 C16 C1 C13

7.2. Criterios de evaluación

Las clases prácticas estarán compuestas por tres actividades distintas:

1. Prácticas de minerales y rocas (muestras de mano en aula)
2. Salidas de campo.
3. Prácticas con equipos de laboratorio para determinación mineral

La evaluación continua se hará basándose en los ejercicios que se realicen en clase y la presentación (tanto escrita como oral) de trabajos de aplicación práctica sobre los contenidos de la asignatura.

En este sentido, será necesaria la asistencia continuada a clases.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Kuzvart, M. (1984)- Industrial Minerals and Rocks. Elsevier. 454 pp.	Bibliografía	
Los alumnos dispondrán de una serie de artículos publicados en revistas de prestigio que aluden el proceso de investigación, caracterización, normalización y aplicaciones de los recursos geológicos.	Bibliografía	
Bustillo Revuelta, M.: López Jimeno, C. (2000)-Recursos minerales. U.D.Proyectos ETSI Minas-UPM 372 pp.	Bibliografía	

Colecciones de minerales y rocas, sólidos cristalográficos, productos industriales relacionados, carbones, mapas, equipos de difracción y fluorescencia de rayos x, microscopía electrónica de barrido, laboratorio gemológico	Equipamiento	
Material accesorio para el reconocimiento de rocas y minerales: Escalas de dureza, ácido clorhídrico, porcelanas de rayado, elementos metálicos, lupas etc.	Equipamiento	
Presentaciones Power Point con los contenidos de cada uno de los temas del muestrario.	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 7 y el ODS 9.

REFERENCIA // INDICADOR DE LOGRO RELACIONADO CON LOS RA:

IN_1.- Conocer la definición de minerales y rocas, la morfología cristalina y los fundamentos cristalquímicos- RA15-RA196

IN_2.- Conocer los conceptos básicos de clasificación mineralógica- RA15-RA196

IN_3.- Conocer e identificar los principales minerales y rocas de visu o con técnicas sencillas- RA16-RA200

IN_4.- Conocer la composición y aplicaciones de los principales grupos de rocas- RA17-RA197

IN_5.- Conocer y aplicar las principales técnicas analíticas para identificación de minerales y rocas- RA17-RA197

IN_6.- Conocer los usos y procesos de obtención de metales a partir de sus minerales- RA17-RA197

IN_7.- Conocer los usos y procesos de obtención de materias primas para la industria química para la fabricación de aislantes, refractarios, productos cerámicos, abrasivos, lubricantes, fertilizantes, sales y materiales de

construcción- RA19-RA199

IN_8.- Conocer las principales materias primas energéticas- RA20-RA-195

IN_9.- Conocer la distribución de los recursos minerales en el mundo- RA6

IN_10.- Conocer la distribución de los recursos minerales en España- RA15-RA196

IN_11.- Valorar razonadamente el futuro de los recursos minerales para la industria y la metalurgia- RA18-RA198