

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Geología de materiales

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Geología de materiales
<b>Titulación</b>	06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Quinto semestre
<b>Materias</b>	Especialidad it mineralurgia y metalurgia
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	65001040
<b>Nombre en inglés</b>	Geology of raw materials

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnología Minera no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnología Minera no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Geología

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

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

## Competencias

---

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

F24 - Geología general y de detalle.

F26 - Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

F38 - Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los Materiales Geológicos Metalúrgicos.

## Resultados de Aprendizaje

---

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

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

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

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

RA198 - Conocer materiales naturales o sintéticos alternativos.

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

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Parra Y Alfaro, Jose Luis ( <b>Coordinador/a</b> )	338/Dirección	jose Luis.parra@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 16:00 - 18:00 J - 12:00 - 14:00
Calvo Perez, Benjamin	311	benjamin.calvo@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 X - 10:00 - 12:00

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

## 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 verán sus características, origen y forma de prospección, así como de forma fundamental sus aplicaciones en todas las ramas de la industria.

## Temario

---

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 cristalocósmicos
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: C1Na, 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).

## Cronograma

**Horas totales:** 97 horas y 15 minutos

**Horas presenciales:** 52 horas (44.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>BLOQUE 1 / TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA Y LA MINERALOGÍA</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>BLOQUE 1 / TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA Y LA MINERALOGÍA</b> Duración: 04:15 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 2	<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 02:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 3		<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 03:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 4		<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES</b> Duración: 03:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 5	<b>BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS</b> Duración: 03:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 6		<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 05:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial

Semana 7	<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA</b> Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 8	<b>BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 9	<b>BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS</b> Duración: 01:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 10	<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 11	<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 03:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 12	<b>BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	<b>BLOQUE 2 / TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>BLOQUE 2 / TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 2 / TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b> Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 14	<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 15	<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	<b>BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS</b> Duración: 03:30 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 16				
Semana 17				

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	BLOQUE 1 / TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA Y LA MINERALOGÍA	04:15	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9%	5 / 10	CG 2
2	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES	02:30	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9%	5 / 10	CG 3
3	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES	03:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	8%	5 / 10	CG 1
4	BLOQUE 1 / TEMA 2. MINERALOGÍA DESCRIPTIVA Y APLICACIONES DE LOS MINERALES	03:30	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	7.5%	5 / 10	CG 10
5	BLOQUE 1 / TEMA 3. PETROLOGÍA Y APLICACIONES DE LAS ROCAS	03:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9.5%	5 / 10	
6	BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA	05:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No		5 / 10	
7	BLOQUE 1 / TEMA 4. MINERALOGÍA DETERMINATIVA	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9%	5 / 10	
8	BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%	5 / 10	F38
9	BLOQUE 2 / TEMA 5 LOS RECURSOS METÁLICOS	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	No		5 / 10	
11	BLOQUE 2 / TEMA 6. LOS RECURSOS NO METÁLICOS	03:30	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9%	5 / 10	
13	BLOQUE 2 / TEMA 7. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	9%	5 / 10	
14	BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	5 / 10	
15	BLOQUE 3 / TEMA 8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL Y TENDENCIAS FUTURAS	03:30	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	5 / 10	CG 3

## Crterios de Evaluación

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

Las clases prácticas estarán compuestas por dos actividades distintas:

- Prácticas de minerales y rocas (muestras de mano en aula)
- Salidas de campo.

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.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
R.D. 1	Bibliografía	Craig R. Vaughan, D y Skinner, B. (2012)- Recursos de la Tierra. Origen, usos e impacto ambiental. Pearson and Prentice Hall, 636 pp.
R.D. 2	Bibliografía	Harben, P. (2002)- The Industrial Minerals Handybook. A guide to markets, specifications and prices. 441 pp.
R.D. 3	Bibliografía	Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991)- Yacimientos minerales. Técnicas de estudio. Tipos. Evolución metalogenética. Exploración. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 938 pp.
R.D. 4	Bibliografía	Kuzvart, M. (1984)- Industrial Minerals and Rocks. Elsevier. 454 pp.
R.D. 5	Recursos web	Presentaciones Power Point con los contenidos de cada uno de los temas del muestrario.
R.D. 6	Recursos web	Guiones explicativos de cada una de las practicas de reconocimiento de rocas y minerales
R.D. 7	Equipamiento	Colecciones de minerales y rocas, sólidos cristalográficos, productos industriales relacionados, carbones, mapas, equipos de difracción y fluorescencia de rayos x, microscopía electrónica de barrido.
R.D. 8	Equipamiento	Material accesorio para el reconocimiento de rocas y minerales: Escalas de dureza, acido clorhídrico, porcelanas de rayado, elementos metálicos, lupas etc.

## Otra Información

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
IN_1	Conocer la definición de minerales y rocas, la morfología cristalina y los fundamentos cristalquímicos.	RA2
IN_2	Conocer los conceptos básicos de clasificación mineralógica.	RA2
IN_3	Conocer e identificar los principales minerales y rocas de visu o con técnicas sencillas.	RA1 RA2 RA6
IN_4	Conocer la composición y aplicaciones de los principales grupos de rocas.	RA1 RA2 RA6
IN_5	Conocer y aplicar las principales técnicas analíticas para identificación de minerales y rocas.	RA1 RA6
IN_6	Conocer los usos y procesos de obtención de metales a partir de sus minerales.	RA1 RA3 RA4 RA5
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	RA1 RA3 RA4 RA5

IN_8	Conocer las principales materias primas energéticas.	RA1 RA3 RA4 RA5
IN_9	Conocer la distribución de los recursos minerales en el mundo	RA1
IN_10	Conocer la distribución de los recursos minerales en España.	RA1
IN_11	Valorar razonadamente el futuro de los recursos minerales para la industria y la metalurgia.	RA3