

## Rocas industriales y del patrimonio

Código: 101050  
 Créditos ECTS: 4

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	OT	3	2
2500254 Geología	OT	4	2

### Contacto

Nombre: Joan Reche Estrada

Correo electrónico: joan.reche@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Otras observaciones sobre los idiomas

Una parte de la bibliografía recomendada es en idioma inglés

### Equipo docente

Joan Reche Estrada

Lluís Casas Duocastella

### Prerequisitos

Es recomendable una buena base de Mineralogía y Petrología (sedimentaria, ígnea y metamórfica).

### Objetivos y contextualización

Se trata de una Asignatura Optativa de 4 créditos ects, enmarcada dentro de la Materia "Geología Económica", a cursar en tercer o cuarto curso por los alumnos que opten por una formación generalista o bien por los alumnos que quieran obtener la Mención de Geotecnia y Recursos Geológicos .

Trata sobre varios aspectos aplicados de materiales geológicos como:

- Las Rocas Industriales, como: Rocas de cantera y rocas ornamentales, áridos, arcillas y materiales aglomerantes (cementos, cal y yeso)
- Los Minerales Industriales, como: Boratos, Barita, Fluorita, Mica, Talco o Zeolitas
- Las Rocas del Patrimonio: Rocas del patrimonio escultórico y arquitectónico y sus técnicas de identificación

De cada material se estudia el contexto geológico, los aspectos mineralógicos, los métodos de exploración y evaluación de yacimientos, los métodos de extracción y procesamiento, los usos principales, el control de la calidad de los productos que se derivan, algunos aspectos socioeconómicos y las problemáticas ambientales y de sostenibilidad que los afectan.

## **Competencias**

### **Geología**

- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
- Identificar y abordar problemas medioambientales, planificar la ordenación del territorio y conocer los principios de la prevención y mitigación de los riesgos geológicos.
- Identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales, así como determinar sus ambientes de formación y conocer sus aplicaciones industriales.
- Planificar la exploración y desarrollo sostenible de recursos geológicos.
- Procesar, interpretar y presentar datos de laboratorio usando técnicas cualitativas y cuantitativas, así como los programas informáticos adecuados.
- Reconocer teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la Geología para utilizarlos en diferentes ámbitos de aplicación, científicos y técnicos
- Trabajar con autonomía.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Valorar y llevar a cabo la selección y recogida de muestras geológicas apropiadas.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
2. Enumerar las aplicaciones industriales de minerales y rocas.
3. Evaluar los métodos de restauración y remediación de terrenos.
4. Identificar los problemas medioambientales relacionados con las explotaciones de hidrocarburos y de yacimientos minerales y de rocas industriales.
5. Muestrear correctamente yacimientos de minerales y de rocas industriales.
6. Procesar, interpretar y presentar resultados de análisis.
7. Relacionar las teorías y principios de Geología para la exploración de reservorios y yacimientos minerales, así como resolver problemas de ingeniería geológica.
8. Trabajar con autonomía.
9. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
10. Valorar los problemas medioambientales relacionados con las explotaciones mineras, de rocas industriales y de hidrocarburos.

## **Contenido**

### **TEORIA**

1. Introducción
    - 1.1. definición
    - 1.2. clasificación
    - 1.3. contexto económico
  - 1.4. Usos múltiples de las Rocas y Minerales Industriales
  - 1.5. consideraciones económicas
  - 1.6. consideraciones Medioambientales
  - 1.7. Rocas y Minerales Industriales en la Península Ibérica
2. Rocas Industriales

- 2.1. Piedra Natural de Construcción y ornamental
- 2.2. áridos
- 2.3. arcillas
- 2.4 Aglomerantes: cemento, cal y yeso
- 3. Minerales industriales
  - 3.1. Introducción: definiciones, clasificación, Importancia económica y aspectos de mercado
  - 3.2. Exploración y Evaluación de Minerales Industriales
  - 3.3. boratos
  - 3.4. feldespato
  - 3.5. Mica
  - 3.6. fluorita
  - 3.7. barita
  - 3.8. talco
  - 3.9. zeolitas

\*\* Dependiendo del contexto de desarrollo de la docencia, se podrá impartir un subconjunto de estos minerales.

En cada uno se tratan los aspectos de: Introducción, historia, producción, Geología y Mineralogía, Métodos de exploración específicos, Tecnologías de extracción y procesamiento, Usos Industriales, Regulaciones y consideraciones medioambientales específicas y predicciones y tendencias del mercado específicas.

- 4. Rocas del Patrimonio
  - 4.1. Patrimonio escultórico y arquitectónico clásico
  - 4.2. Rocas del Patrimonio arquitectónico catalán
  - 4.3. Mármoles blancos. Técnicas de identificación
  - 4.4. Problemas de degradación de las rocas del patrimonio

## PRÁCTICAS

Se podrá proponer un Trabajo en grupo sobre algún aspecto de las rocas o minerales industriales Industriales, de acuerdo con una lista que se propondrá. Se establece como posibilidad que el trabajo sea presentado en clase en formato Power-Point o bien como Póster (se comunicará el formato que se decida durante el curso) o bien sólo en formato escrito. En todo caso se deberá presentar en formato escrito (con copias papel y electrónica formato pdf). El trabajo deberá contener las partes: índice, Introducción, resumen histórico de utilización del material, Métodos de exploración, usos y aplicaciones principales, técnicas instrumentales relacionadas con el estudio y / o identificación y / o evaluación de calidad en el material , métodos de explotación, procesos de fabricación de sus aplicaciones industriales, aspectos medioambientales y de sostenibilidad, aspectos económicos y de mercado y Bibliografía y referencias o enlaces web. Hay lógicamente flexibilidad para añadir o anular alguno de los items a tratar, para adaptarse al tipo de material estudiado en el trabajo. El listado de temas concretos a escoger se comunicarán en las primeras semanas del curso. Se establecerá una fecha límite para que los grupos de trabajo se formen y lo comuniquen al profesor (miembros del grupo y tema escogido). Los temas trabajados durante el curso anterior no podrán escogerse durante el curso actual.

Las sesiones prácticas / ejercicios sobre casos se realizarán en aula o aula informática. Los contenidos se podrán escoger entre los siguientes:

- Prospección y exploración (interpretación de datos de sensores remotos, geofísicas, geoquímicas o de testigos de sondeo)
- Geoestadística
- Métodos de explotación (Canteras, Graveras, explotaciones subterráneas subterráneas).
- Impacto medioambiental y restauración de terrenos en explotaciones de rocas o minerales a cielo abierto o subterráneas.
- Funcionamiento de una Planta de Tratamiento de Rocas o Minerales Industriales.
- Técnicas de caracterización de rocas y minerales industriales (Difracción de RX, caracterización de tamaño y forma de partículas, análisis térmico, espectroscopía vibracional, microsonda electrónica o tratamiento de imagen).
- Identificación visual de rocas del patrimonio, por ejemplo ejercicios sobre la identificación de mármoles por isótopos de C y O y por difracción de rayos X.
- Prácticas sobre métodos de testeo de propiedades de aplicación industrial de los minerales i normativa UNE de calidad relacionada.

## Metodología

Teoría:

Clases Magistrales.

En todo caso los contenidos se facilitarán de manera previa a través del Campus Virtual. Los contenidos serán ampliados en la medida de lo posible a través de enlaces web. Los contenidos se facilitarán con anterioridad a sesiones teóricas de explicación sobre aspectos esenciales y resolución de dudas que se llevarán a cabo de manera presencial o no en los horarios de clase teórica de la asignatura. Es absolutamente necesario el estudio previo por parte de los alumnos para que el aprovechamiento de las sesiones teóricas sean fructíferas. Adicionalmente se establecerán Foros de preguntas y respuestas

sobre los temas teóricos.

Prácticas:

En aula con algunos ejercicios sobre diversos aspectos relacionados con los temas prácticos relacionados. Se potenciará la realización de ejercicios prácticos sobre los diversos aspectos de los temas teóricos impartidos. Adicionalmente se establecen Foros de preguntas y respuestas también sobre los temas prácticos.

Trabajo:

Elaboración a lo largo del semestre, con un seguimiento por parte del / de los profesores a demanda de los alumnos (1 tutoría de seguimiento por grupo). El profesor podrá establecer la obligatoriedad o no de hacer este trabajo así como el tipo de presentación (Power Point o Poster) además de por escrito. En este caso ambas presentaciones serán evaluadas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Practicas	14	0,56	3, 2, 4, 5, 6, 9, 8, 10
Teoria	20	0,8	3, 2, 4, 5, 9, 10
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Supervisión de los trabajos en grupo o individuales	7	0,28	3, 2, 4, 5, 9, 8, 10
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudio, busqueda de información bibliografica	50	2	3, 2, 4, 5, 9, 8, 10

## Evaluación

Evaluación continua (EC): 2 exámenes parciales

Se harán 2 exámenes parciales. La valoración es de un 40% de la calificación total, en cada caso. Cada prueba podrá incluir aspectos teóricos y / o prácticos. Cada prueba puntuará sobre 10 pt):

1er parcial: Rocas Industriales ± Rocas del patrimonio. Contenidos teóricos y prácticos. Peso: 40% nota total AC

2º parcial: Minerales Industriales ± Rocas del Patrimonio. Contenidos teóricos y prácticos. Peso. 40% nota total AC

El alumno que se presente a uno de los parciales no podrá optar a la calificación "no evaluable", ya que cada parcial pondera en una cantidad  $\geq 35\%$ .

Examen 1er Parcial: consta de 3 partes: 1: Rocas Industrials\_1 (test), 2: Rocas Industrials\_2 (preguntas cortas de formato variado) 3: Rocas del Patrimonio. Realizado el Viernes, 24.04.2020. Valoración sobre 10 puntos. La ponderación de las partes es: 1: 25% -2: 25% -3: 50%. 40% de la nota de evaluación continua.

Examen 2º Parcial: con 2 partes: 1. Minerales Industriales + Prácticas 3 y 4 \_1 (test) 2. Minerales Industriales + Prácticas 3 y 4\_2 (preguntas cortas de formato variado). Valoración sobre 10 puntos. La ponderación de las partes es 1: 50%, 2: 50%. 40% de la nota de evaluación continua.

La nota obtenida en estos exámenes parciales se complementará (anunciará la ponderación) con las notas obtenidas en los ejercicios o problemas teóricos o prácticos que se podrán plantear con fecha fijada de presentación también obligatoria previamente a la

fecha de cada examen parcial. En el caso del primer parcial la nota se verá modificada según el siguiente baremo: Nota 1er Parcial = 15% nota entrega Practica\_1 -15% nota entrega Practica\_2 - 70% nota examen. En el caso del segundo parcial la nota se verá modificada según el siguiente baremo: 15% nota entrega Practica\_3 - 15% nota entrega Practica\_4 - 70% nota examen.

En el trabajo escrito se valorará particularmente el esfuerzo en la búsqueda de información de calidad, grado de elaboración propia del contenido, corrección ortográfica, cuidado en la presentación, grado de coordinación grupal y explicitación de todos los créditos de los materiales empleados

(Cualquier trabajo que no contenga TODAS las figuras debidamente acreditadas -nombre autor / es y año de publicación + cita en la bibliografía y todas las citas del apartado bibliografía debidamente insertadas en el texto, podrá eventualmente considerarse suspenso).

La valoración del trabajo será de 20% de la nota de evaluación continua. Caso de no asignación final de trabajo las notas de los exámenes parciales pasarán a ponderar 0,5 en vez de 0,4.

-Nota de evaluación continuada (nota AC) = (Nota 1er parcial x 0,4) + (Nota 2º parcial x 0,4) + (Nota Trabajo contenidos x 0,1 o 0,2 -Si no hay exposición -) + (Nota Trabajo exposición x 0,1 o bien 0 si no hay exposición)

Para superar la asignatura (aprobado) por evaluación continuada la nota AC deberá ser igual o superior o igual a 5 y las notas de cada parcial deberán ser superiores o iguales a 3. Las notas inferiores a 3 en un parcial impiden calcular la nota AC (no evaluable) y el alumno deberá presentarse a la parte correspondiente de la prueba final de recuperación.

#### Prueba final de recuperación:

Tendrá que recuperarse cualquier parcial en que la nota haya sido menor o igual a 3. La prueba final constará de dos partes: Recuperación del Parcial 1: ROCAS INDUSTRIALES ± ROCAS DEL PATRIMONIO y Recuperación del parcial 2: MINERALES INDUSTRIALES ± ROCAS DEL PATRIMONIO. Se podrá realizar cualquiera de las dos partes (o ambas) para mejorar la nota final de la asignatura. En caso de que se obtenga una nota inferior a la obtenida en el parcial correspondiente, se mantendrá la nota superior. Si en cualquiera de las partes la nota sigue inferior a 3, la calificación final será suspenso (en caso de media superior a 5 la nota quedara reducida en este caso a 4,9).

Se deberá avisar con antelación de la parte o partes de la prueba final que se harán. El profesor implementará una lista con una fecha límite de inscripción para este examen. Los alumnos que no hayan superado el AC tienen la obligación de presentarse a la prueba final (parciales no superados) y no es necesario que avisen para presentarse a esta prueba final. Los alumnos que se presentan para mejorar nota sí tienen la obligación de avisar y caso de que no lo hagan podrán ser excluidos de la prueba / as por las que no hayan avisado en el plazo estipulado.

En ningún caso habrá una segunda prueba final de recuperación, excepto por los alumnos que por un motivo mayor y justificado documentalmente no hayan podido asistir a alguno de los parciales o recuperaciones.

Todos los exámenes constarán de una parte de tipo test con preguntas de respuesta múltiple y una parte de preguntas de respuesta corta. Por la parte de prueba objetiva tipo test: Opción contestada válida: 1pt, opción no contestada: 0pt, opción contestada incorrecta: (- 0,25pt).

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen parcial 1	40% del total de EC	2	0,08	3, 2, 4, 5, 7, 9, 8, 10
Examen final de recuperación	El mismo que los exámenes parciales previos que se recuperan	2	0,08	3, 2, 4, 5, 7, 9, 8, 10
Examen parcial 2	40% del total de EC	5	0,2	1, 3, 2, 4, 5, 6, 9, 8, 10
Presentación oral (power point o póster)	20 %	0	0	3, 2, 4, 5, 9, 8, 10

## Bibliografía

Àlvarez A., Domènech A., Lapuente P., Pitarch A., Royo H., (2009) Marbles and Stones of Hispania. Exhibition catalogue. Edited by Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)

Bustillo, M., Calvo, J.P. & Fueyo, L. (2001). *Rocas industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector*. Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

Carr, Donald D. (editor) (1994). *Industrial Mineral and Rocks*. 6a edició. Society for mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Littlenton, Colorado (USA).

Elzea Kogel, J. et. al., (eds.) (2006). *Industrial Minerals and Rocks: Commodities, Markets, and Users*. 7a edició. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Nova York.

Gutiérrez, A., (2009) Quarries in the Northeast of Hispania. Documenta 10, ICAC.

Lopez Gimeno, C., (1995). Manual de Rocas Ornamentales. Prospección. Explotación. Elaboración. ETS de Ingenieros de Minas de Madrid. LOEMCO. Ed. Entorno Gràfico S.L.

Herz N., Waelkens M., (eds.), (1988). Classical marble : geochemistry, technology, trade. Kluwer Academic Publishers, 1988

Regueiro, M. & Lombardero, M. (1997). *Innovaciones y avances en el sector de las rocas y minerales industriales*. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de Espanya. Madrid.

Principales recursos electrónicos (se proporcionaran otros durante el curso):

-[Industrial Mineral Association EUROPE](http://www.ima-europe.eu/)

<http://www.ima-europe.eu/>

-[Industrial Mineral Association of N. America](http://www.ima-na.org/index.asp)

<http://www.ima-na.org/index.asp>

-[New Zealand Mineral Industry Association](http://www.minerals.co.nz/html/index.html)

<http://www.minerals.co.nz/html/index.html>

-[Seminarios de la SEM \(Sociedad Española de Mineralogía\)](http://www.ehu.es/sem/revista/seminarios.htm)

<http://www.ehu.es/sem/revista/seminarios.htm>

-[IGME-DIR.GRAL.POLITICA ENERGETICA Y MINAS: PANORAMA MINERO](http://www.igme.es/internet/PanoramaMinero/PMLin.htm)

<http://www.igme.es/internet/PanoramaMinero/PMLin.htm>

- <http://www.oum.ox.ac.uk/corsi/catalogue/classi>

Corsi Collection of Decorative Stones.

## Software

No se requiere software específico.