



eman ta zabal zazu

Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

ZIENTZIA  
ETA TEKNOLOGIA  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA

# GRADO EN GEOLOGÍA

## Facultad de Ciencia y Tecnología

### Guía del Estudiante de 2º Curso

### Curso Académico 2019-2020

#### Tabla de contenido

<b>1.- Información del Grado en GEOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
Presentación .....	3
Competencias de la titulación .....	3
Estructura de los estudios de Grado .....	4
Distribución de la carga lectiva (nº de créditos ECTS) por cursos .....	4
Tipos de actividades a realizar .....	5
Plan de acción tutorial (PAT) .....	5
<b>2.- Información específica para el grupo de Castellano.....</b>	<b>5</b>
Asignación de estudiantes a grupos docentes .....	5
Calendario de actividades del grupo .....	5
Profesorado .....	6
<b>3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso .....</b>	<b>7</b>

**Guía elaborada por la Comisión de Estudios del Grado de Geología  
(CEGGEO)**

---

## **1.- Información del Grado en GEOLOGÍA**

---

### **Presentación**

---

La Geología es la ciencia que estudia la Tierra en su conjunto, su composición, estructura, origen, así como los fenómenos de toda índole que han tenido lugar en el pasado o que se producen en la actualidad, a partir de la información que éstos han dejado grabada en las rocas. Los geólogos/as recopilan e interpretan información de la superficie terrestre y del subsuelo, que permiten establecer la historia pasada del planeta, sus cambios previsibles, así como su relación con el resto del sistema solar. El conocimiento básico del funcionamiento del planeta en el que vivimos y del que extraemos todos los recursos necesarios para la vida, excepto los procedentes del Sol, justifica sobradamente la necesidad de que haya geólogos que transmitan el conocimiento geológico a la sociedad.

### **Competencias de la titulación**

---

El titulado/a en Geología deberá tener conocimientos básicos y específicos propios de esta materia con otros de carácter transversal, relacionados con la formación integral de la persona, que le capacitarán para una adecuada integración en los diferentes sectores de la actividad laboral: investigación, administraciones, enseñanza y trabajo en la empresa.

Cursar esta titulación te capacitaría para las siguientes competencias:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de resolución de problemas
- Capacidad de búsqueda y gestión de la información
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Adquirir una visión espacial y temporal de los procesos geológicos y sus efectos (minerales, rocas, fósiles, estructuras, relieve...) en el planeta
- Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar, como de conservar los recursos de la Tierra
- Ser capaz de definir y poner en marcha una estrategia para resolver un problema geológico y escribir el correspondiente informe
- Ser capaz de transmitir información geológica, tanto por escrito como de forma oral, a un público especializado o no
- Saber aplicar los conocimientos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar los recursos naturales, conforme a la demanda social y de manera sostenible
- Utilizar el conocimiento de los procesos y materiales geológicos en los campos profesionales reconocidos por ley como ámbitos de actividad de los geólogos
- Poseer experiencia de campo en ámbitos geológicos variados en cuanto a rocas, estructuras, paisajes y otros elementos naturales

## Estructura de los estudios de Grado

---

El Grado en Geología está constituido por 4 cursos. El primero de ellos (60 ECTS) estará dedicado a las asignaturas básicas para la formación del geólogo, provenientes tanto de la Geología como del resto de las Ciencias (Física, Química, Matemáticas y Biología). Los cursos 2º y 3º (120 ECTS) estarán constituidos exclusivamente por asignaturas obligatorias de carácter geológico. Por último, el 4º curso estará dedicado, durante el primer cuatrimestre, exclusivamente a las materias optativas (30 ECTS) que se agrupan en 2 "minor": **Geología Fundamental** y **Geología Aplicada**. El segundo cuatrimestre de este último curso estará dedicado, tanto a finalizar las materias obligatorias (18 ECTS), como a la realización de un *trabajo inédito de Fin de Grado* dirigido por un profesor (12 ECTS).

El Grado en Geología ha sido estructurado en 8 módulos diferentes que contienen las asignaturas básicas, obligatorias, optativas y el trabajo de fin de grado. En primer lugar, un módulo de "Bases para la Geología" (60 ECTS), que contiene las asignaturas básicas para la formación del geólogo, provenientes tanto de la Geología como del resto de las Ciencias (Física, Química, Matemáticas y Biología) y que será impartido exclusivamente en primer curso. Por otra parte, un módulo de "Materiales geológicos" (21 ECTS), constituido por materias de carácter cristalográfico y mineralógico. A continuación, un módulo de "Geología Interna" (30 ECTS), formado por asignatura de carácter petrológico, tectónico y estructural. Además, un módulo de "Geología Externa" (48 ECTS), integrado por asignaturas de carácter sedimentológico, estratigráfico, paleontológico y geomorfológico. Igualmente, un módulo de "Aspectos Globales de Geología" (30 ECTS), compuesto fundamentalmente por asignaturas de carácter geoquímico, geofísico y cartográfico. Asimismo, un módulo de "Geología económica" (54 ECTS), integrado por asignaturas de carácter esencialmente geotécnico, hidrogeológico y de recursos (energéticos e industriales). También un módulo de "Trabajo de Campo" (15 ECTS), formado por actividades de cartografía y campamento multidisciplinar. Por último, el módulo de "Trabajo de Fin de Grado" corresponde a la realización de un trabajo de investigación inédito y dirigido, dentro de cualquier temática geológica. En el conjunto del grado, los estudiantes realizarán alrededor de 45 ECTS de trabajos de campo.

### Distribución de la carga lectiva (nº de créditos ECTS) por cursos

Año	Asignaturas Básicas rama	Asignaturas Básicas otras ramas	Trabajo Fin Grado	Asignaturas obligatorias	Asignaturas optativas	Total
1	54	6	--	--	--	60
2	--	--	--	60	--	60
3	--	--	--	60	--	60
4	--	--	12	18	30	60
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>138</b>	<b>30</b>	<b>240</b>

## Las asignaturas del Segundo curso

---

Distribución temporal de las asignaturas y carga docente:

Asignaturas	Duración		Créditos
Paleontología	Cuatrimestre	1	6
Cristalografía	Cuatrimestre	1	6
Geología Estructural	Cuatrimestre	1	6
Sedimentología	Cuatrimestre	1	6
Geomorfología	Cuatrimestre	1	6
Mineralogía	Cuatrimestre	2	9
Estratigrafía	Cuatrimestre	2	6
Cartografía Geológica	Cuatrimestre	2	9
Tectónica	Cuatrimestre	2	6

## **Tipos de actividades a realizar**

---

En los estudios del Grado de Geología se utilizarán como tipologías docentes las clases magistrales (M), las prácticas de aula (GA), las prácticas de ordenador (GO) y las prácticas de campo (GCA). Los porcentajes de cada una de estas actividades varían según los objetivos planteados en las diferentes asignaturas, si bien las prácticas de campo ocupan un importante porcentaje del total de la docencia (ver guías docentes).

## **Plan de acción tutorial (PAT)**

---

Este servicio funcionará, básicamente, como un Servicio de Orientación del Grado en Geología (SOGG), de manera que el alumnado podrá vehicular sus consultas a través de la Coordinadora del Grado o de Curso, dirigiéndose a

- a) **PREFERENTEMENTE** a la **Coordinadora del Grado**: Arantxa Bodego (arantxa.bodego@ehu.eus, 946012562)
- b) La **Coordinadora de 1er Curso**: María Jesús Irabien (mariajesus.irabien@ehu.eus, 946015453)
- c) El **Coordinador de 2º Curso**: Luis Miguel Agirrezabala (l.agirrezabala@ehu.eus, 946015425)
- d) El **Coordinadora de 3er Curso**: Luis Angel Ortega (luis.ortega@ehu.eus, 946012483)
- e) El **Coordinador de 4º Curso**: José Julián Esteban (jj.esteban@ehu.eus, 946012453)

Si algún alumno o alumna así lo desea, previo consenso entre ambas partes y comunicación a la Coordinadora del Grado, podrá solicitar que se le asigne un/a tutor/a permanente.

---

## **2.- Información específica para el grupo de Castellano**

---

### **Asignación de estudiantes a grupos docentes**

---

Durante la primera semana de clase cada profesor o profesora informará de la asignación de cada estudiante a los grupos docentes (prácticas).

### **Calendario de actividades del grupo**

---

El calendario lectivo del Centro puede consultarse en la página web:

<https://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/calendario>

La versión oficial de los horarios, con la correspondiente información sobre las aulas donde se impartirá cada actividad, así como el calendario oficial de exámenes, se publicará y actualizará en la web de la Facultad:

<https://www.ehu.eus/es/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Las prácticas de campo previstas en el segundo curso son las siguientes:

1º CUATRIMESTRE		
Semana	Día	Asignatura
4	Octubre 4	Paleontología
5	Octubre 11	Geomorfología
6	Octubre 18	Sedimentología
7	Octubre 25	Geología Estructural
8	Festivo	
9	Noviembre 8	Paleontología
10	Festivo	
11	Noviembre 22	Geomorfología
12	Noviembre 29	Sedimentología
13	Festivo	
14	Diciembre 13	Geología Estructural
15	Diciembre 20	Sedimentología

2º CUATRIMESTRE		
Semana	Día	Asignatura
22	Marzo 13	Tectónica
23	Festivo	
24	Marzo 27	Estratigrafía
25	Abril 3	Tectónica
26	Vacaciones	
27	Abril 24	Estratigrafía
28	Festivo	
29	Mayo 4-8	Cartografía Geológica
30	Mayo 11-15	Cartografía Geológica

## Profesorado

---

La información sobre el profesorado (datos de contacto, horas de tutoría) que imparte las asignaturas de este grupo puede consultarse en la web institucional del grado:

<https://www.ehu.eus/es/grado-geologia/profesorado>

Para acceder a la información de un profesor/a en el enlace anterior, basta con pinchar en el nombre del profesor/a.

Asimismo, en la siguiente tabla aparecen los coordinadores de cada asignatura:

COORDINADORES DE ASIGNATURA		
Asignatura	Profesor	Departamento
Cristalografía	Miren Karmele Urtiaga Greaves	Mineralogía y Petrología
Geología Estructural	Pablo Puelles Olar	Geodinámica
Geomorfología	Vicente Iribar Sorazu	Geodinámica
Paleontología	Humberto Astibia Ayerra	Estratigrafía y Paleontología
Sedimentología	Aitor Payros Agirre	Estratigrafía y Paleontología
Cartografía Geológica	Arturo Apraiz Atutxa	Geodinámica
Mineralogía	Maria Jesús Irabien Gulias	Mineralogía y Petrología
Estratigrafía	Luis Miguel Agirrezabala	Estratigrafía y Paleontología
Tectónica	Julia Cuevas Urionabarrenechea	Geodinámica

---

### **3.- Información sobre las asignaturas de segundo curso**

---

**TEACHING GUIDE**

2019/20

**Centre** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GGEOL030 - Bachelor`s Degree in Geology**Year** Second year**SUBJECT**

26783 - Mineralogy

**ECTS Credits:** 9**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

Los minerales, objeto de estudio de esta asignatura, son los constituyentes básicos de las rocas y suelos, de ahí que su conocimiento resulte imprescindible para cualquier profesional de la Geología. De hecho, es necesario que el alumnado haya obtenido una buena formación en este campo antes de afrontar otras asignaturas tales como "Petrología Sedimentaria", "Petrología Ignea", "Petrología Metamórfica", "Yacimientos Minerales y Rocas Industriales" o "Geoquímica" (troncales) o "Mineralogía Analítica" (optativa).

Dado que el microscopio petrográfico constituye una herramienta básica para el estudio de los minerales, se recomienda encarecidamente que se haya cursado previamente la asignatura Cristalografía (segundo curso, primer cuatrimestre).

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

Esta materia introduce los conceptos básicos de la Mineralogía a partir del estudio de las propiedades físicas, químicas y estructurales de los minerales.

En ella se trabaja la identificación de los minerales en muestra de mano y mediante microscopía óptica para integrar e interpretar la información que aportan en el contexto geológico y relacionarlo con los distintos ambientes de formación mineral.

**THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT**

**INTRODUCCION** Conceptos básicos en mineralogía.

**PROPIEDADES MORFOLÓGICAS.** Hábito. Agregados cristalinos y texturas (exsolución, bandeados, concreciones,?). Pseudomorfismo. Minerales tipomorfos.

**PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES** Densidad. Peso específico. Propiedades mecánicas: tenacidad, deformación, dureza, exfoliación, partición, fractura. Propiedades térmicas, radiactivas, magnéticas, eléctricas y superficiales. Color.

**LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MINERALES.** Interpretación de análisis químicos de minerales. Fórmulas estructurales, representación gráfica

**LA CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES** Criterios y modelos de clasificación de los minerales. Silicatos: clasificación estructural y características generales.

**TECTOSILICATOS.** El grupo de la sílice. Feldespatos, feldespatoideos y zeolitas.

**FILOSILICATOS** Estructura básica y clasificación. Politipismo.

**INOSILICATOS** Piroxenos y piroxenoides. Anfíboles

**CICLOSILICATOS, SOROSILICATOS y NESOSILICATOS** Berilo, cordierita, turmalina. Grupo de la Epidota. Olivino, granates, silicatos de la alúmina. Otros silicatos.

**NO SILICATOS** Carbonatos, haluros, sulfatos, elementos nativos, sulfuros, óxidos, hidróxidos. Otros

**AMBIENTES DE FORMACIÓN MINERAL** Sistema magmático. Interpretación de diagramas de fases.

**AMBIENTES DE FORMACIÓN MINERAL** Sistema acuoso. Diagramas Eh-pH, inclusiones fluidas.

**AMBIENTES DE FORMACIÓN MINERAL** Sistema metamórfico. Geotermobarometría.

**METHODS**

Las prácticas se realizarán en los laboratorios de Optica (0.7) y de Visu (0.3).

**TYPES OF TEACHING**

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Classroom hours</b>	54			36					
<b>Hours of study outside the classroom</b>	81			54					

**Legend:**

M: Lecture

S: Seminario GA: Pract.Class.Work

GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo

GCL: Clinical Practice

TA: Workshop

TI: Ind. workshop

GCA: Field workshop

**ASSESSMENT SYSTEMS**

- Final assessment system

**TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES**

- Extended written exam 40%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 55%

- Individual work 5%

#### **ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT**

Mineralogia optikorako koadernoa  
Mineralen propietate optikoei buruzko liburua

#### **EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT**

Se utilizarán los mismos criterios de evaluación que en la ordinaria.

#### **COMPULSORY MATERIALS**

Mineralogia optikorako koadernoa  
Mineralen propietate optikoei buruzko liburua

#### **BIBLIOGRAPHY**

##### **Basic bibliography**

- Hibbard, M.J. (2002). Mineralogy. A geologist's point of view. McGraw-Hill, 562p.  
Klein, C. y Hurlbut, C. (1996). Manual De Mineralogía. Tomo 1. 368p. Ed. Reverté, Barcelona.  
Klein, C. y Hurlbut, C. (1997). Manual De Mineralogía. Tomo 2. 311p. Ed. Reverté, Barcelona.  
Hibbard M.J. (1995) Petrography to Petrogenesis. Prentice Hall.  
Gill R. (1996) Chemical Fundamentals of Geology (2nd Edition). Chapman & Hall.  
Hamilton, W.R.; Woolley, A.R: y Bishop,A:C: (1989): Guía de Minerales, Rocas y Fósiles. Ed. Omega, Barcelona, 320 pp.  
Johnsen, O (2002). Minerales Del Mundo. Editorial Omega, 440pp  
Perkins, D y Henke, K.R. (2002): Minerales en lámina delgada.

##### **In-depth bibliography**

- Marfunin, A.S. (ed.) (1995): Advanced mineralogy, vol. 1. Composition, structure, and properties of mineral matter: concepts, results and problems. Springer-Verlag, Berlin, 550 p.  
Putnis, A. (1992): Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press. Cambridge. 457 p  
Nesse, W.D. (2000): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Nueva York, Oxford. 442p.  
Deer, W. A., Howie, R. A. Y Zussman, J. (1992): An Introduction To The Rock-Forming Minerals. Longmans, (2nd. Edition). Longman, Londres, 696 p.  
Anderson G.M. (1995) Thermodynamics of Natural Systems. John Wiley & Sons.  
Drever J.I. (1997) The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments. Prentice Hall.  
Ehlers Ernest G. (1972) The interpretation of geological phase diagrams. Dover Publications Inc.  
Sen G. (2001) Earth's material: minerals and rocks. Prentice Hall.  
Winter J.D.(2001) An introduction to igneous and metamorphic petrology. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.  
DYAR, M.D., GUNTER, ME y TASA, D. (2008): Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America. 706p  
NESSE, W.D. (2004): Introduction to Optical Mineralogy.  
ROUBAULT, M., FABRIES, J., TOURET Y WEISBROD, A. (1963): Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant.  
GRIBBLE, C. D. y HALL, A. J. (1985): A practical introduction to optical mineralogy..

##### **Journals**

- Macía  
Boletín de la Soc. Esp. de Mineralogía  
European Journal of Mineralogy  
The Canadian Mineralogist  
Economic Geology

##### **Useful websites**

- <http://webmineral.com/>  
[http://www.webmineral.com/Alphabetical\\_Listing.shtml](http://www.webmineral.com/Alphabetical_Listing.shtml)  
<http://www.quartzpage.de/intro.html>  
<http://edafologia.ugr.es/optmine/index.htm>  
<http://www.brocku.ca/earthsciences/people/gfinn/optical/2P22.htm>  
<http://sorrel.humboldt.edu/~jdl1/petrography.page.html>  
<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/mainmenu.html>  
<http://www.tulane.edu/~sanelson/eens211/index.html>  
<http://www.hmag.gla.ac.uk/john/teaching/intro.htm>  
<http://www.uwgb.edu/dutchs/petrology/thinsect.htm>  
<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/nardy/elearn.html>

**REMARKS**

<b>TEACHING GUIDE</b>	2019/20
<b>Centre</b>	310 - Faculty of Science and Technology
<b>Plan</b>	GGEOL030 - Bachelor's Degree in Geology
<b>Cycle</b>	Indiferente
<b>Year</b>	Second year
<b>SUBJECT</b>	
26786 - Sedimentology	<b>ECTS Credits:</b> 6
<b>DESCRIPTION &amp; CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT</b>	
CONTEXT AND DESCRIPTION: Sedimentology is the scientific study of sediment formation and its subsequent transformation into sedimentary rock. In addition, the environmental conditions under which these processes take place are studied.	
In order to access the course, applicants are expected to have foundation level knowledge of Geology, Physics, Chemistry and Biology (studied the 1st year of the degree course in Geology at the University of the Basque Country). In terms of contents, Sedimentology is a cornerstone in the study of other geological specializations studied in our degree course. These include Stratigraphy (2nd year), Sedimentary petrology and Multidisciplinary camp (3rd year), and Energy resources, Sedimentary environments, and Basin analysis & historic geology (4th year). In addition, Final Projects invariably require sedimentological knowledge.	
Regarding career opportunities, the exploration and exploitation of natural resources, groundworks (environmental, construction, etc.), and R&D all require professionals with a sound knowledge of Sedimentology.	
<b>COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT</b>	
LEARNING OUTCOMES AND COMPETENCES: Successful students will acquire a sound knowledge of physical, chemical and biological sedimentary processes, from their identification through to interpretation (sedimentary facies). Additionally, students will acquire an understanding of the abovementioned sedimentary processes and products in the context of terrestrial, transitional and marine environments (i.e., facies associations and sequences).	
CORE COMPETENCES: MO4.GM4.1. To have an understanding of the main sedimentary processes and environments, and to be able to identify their sedimentary products. MO4.GM4.6. To have an understanding of sedimentary rocks, their characteristics and their geodynamic context. MO4.GM4.8. To be able to identify the most common fossils and exogenous rocks in the field, and record the data adequately in a geologist's notebook.	
TRANSVERSAL COMPETENCES: GO01. Skills of analysis and synthesis. GO03. Skills of information gathering and managing. GO04. Ability to put knowledge into practice.	
<b>THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT</b>	
COURSE DESCRIPTION: 1. Basic concepts and learning objectives. 2. Erosion and the transport and accumulation of sediment. 3. Current driven bedforms and sedimentary structures: unidirectional water currents, multidirectional water currents (waves and tides), wind currents and second-order currents. 4. Erosion driven sedimentary structures and their relationship with corrosion, obstacles and objects. 5. Soft sediment deformation structures. 6. Sediment gravity flows and their deposits. 7. Bioconstructions, bioerosion and bioturbation. 8. Sedimentary systems: concepts and basic principles. 9. Continental systems. 10. Coastal and shallow marine systems. 11. Deep marine systems.	
<b>METHODS</b>	
As students are starting from scratch in sedimentology, its fundamentals will be explained in class. In addition to this foundation, students will be expected to carry out individual study in order to deepen their knowledge and solve specific exercises set during the course. As a complement to theoretical study, both laboratory and field work will be carried out in order to put theory into practice.	

## **TYPES OF TEACHING**

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Classroom hours</b>	35			10					15
<b>Hours of study outside the classroom</b>	52,5			15					22,5

**Legend:** M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo  
 GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

## **ASSESSMENT SYSTEMS**

- Continuous assessment system
- Final assessment system

## **TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES**

- Extended written exam 30%
- Multiple choice test 30%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 20%
- Individual work 20%

## **ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT**

### **CONTINUOUS ASSESSMENT PROGRAM**

- Exercises and reports of activities in the classroom and laboratory: 20%
- Exercises and reports of activities in the field: 20% (only the field sessions in which the student has participated will be taken into account; his/her mark in others will be 0).
- Final examination: 60%

### **NOTICE:**

An overall minimum score of 5 points out of 10 is required to pass. For the two first items (exercises and field work) to be considered in the continuous assessment program, a minimum of 4 points out of 10 has to be obtained in the third item (exam). The mark obtained in the first two items of the continuous assessment program will be kept throughout the academic year.

The exam will consist of two parts: theory and practice, each representing 50% of the final result of the exam. However, it is necessary that a minimum of 2 points (out of 5) is obtained in the theory part. The theory exam will include multiple choice tests, in which the negative value of the sum of all incorrect answers and the positive value of the only correct answer of each question will correspond to the same absolute number. The practical exam will include exercises similar to those done in the classroom and the laboratory (diagram blocks, sample analysis and measurement, interpretation of photographs) and the topics covered in field sessions.

If a student cannot participate in the activities to be carried out during the continuous assessment program (exercises, laboratory, field), he/she will have the option to be evaluated only with a final exam which will include all the parts of the subject (theory content, exercises, laboratory work and field work). In order to take advantage of this option, it has to be communicated in writing to the appropriate lecturer in the first two weeks of the academic year.

## **EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT**

End of course exam resit (extraordinary call): Final examination.

## **COMPULSORY MATERIALS**

## **BIBLIOGRAPHY**

### **Basic bibliography**

- Boggs, S.Jr. (1987). Principles of sedimentology and stratigraphy. Merrill Publ. Co., Columbia.  
 Collinson, J.D. & Thompson, D.B. (1982). Sedimentary structures. Allen & Unwin.  
 Dabrio, C., y Santiago (2003). ESTRATIGRAFÍA. Colección Geociencias Universidad Complutense Madrid.  
 Nichols, G. (1999). Sedimentology & Stratigraphy. Blackwell science.  
 Stow, A.V. (2005). Sedimentary rocks in the field: a color guide. Elsevier.

### **In-depth bibliography**

- Allen, J.R.L. (1982). Sedimentary structures: their character and physical basis. Elsevier.  
 Leeder, M. (1999). Sedimentology and sedimentary basins: from turbulence to tectonics. Blackwell science.  
 Reading, H.G. (1996). Sedimentary environments and facies. Blackwell science.

### **Journals**

Sedimentology

Sedimentary Geology  
Journal of Sedimentary Research  
Facies

**Useful websites**

[http://www.gpc.edu/~pgore/geology/historical\\_lab/contents.php](http://www.gpc.edu/~pgore/geology/historical_lab/contents.php)  
<http://www.virtual-geology.info/sedimentology/index.html>  
<http://strata.geol.sc.edu/>  
<http://walrus.wr.usgs.gov/seds/index.html>  
<http://www.virtual-geology.info/sedshots/sedshots-index.html>

**REMARKS**

**TEACHING GUIDE**

2019/20

<b>Centre</b>	310 - Faculty of Science and Technology
<b>Plan</b>	GGEOL030 - Bachelor`s Degree in Geology

<b>Cycle</b>	Indiferente
<b>Year</b>	Second year

**SUBJECT**

26790 - Stratigraphy

**ECTS Credits:** 6**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

The contents of this subject are designed to develop the basic stratigraphic methodology to describe and organize in space and time the rock units that compond the earth's crust. It also considers the basic tools to establish the time succession and interpretation of the geological processes occurred throughout the history of the Earth.

It is highly recommended to have read the subject Sedimentology before enrolling this subject.

The subject Stratigraphy it is very related to the subjects Sedimentology, Energetic Resources, Basin Analysis, Historical Geology and Sedimentary environments.

This subject is linked to the profesional practice in research centres, oil and mining companies, environmental companies and teaching centres.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

The contents of this subject are designed to develop the basic stratigraphic methodology to describe and organize in space and time the rock units that compond the earth's crust. It also considers the basic tools to establish the time succession and interpretation of the geological processes occurred throughout the history of the Earth.

The subject aims to achieve the following specific competencies:

- Development of the basic stratigraphic methodology in order to arrange the rock units in time and space.
- Knowledge of the main sedimentary processes and environments and identification of their products.
- Understanding of the fossil record and its biostratigraphic and palaecological implications.
- Knowledge of the sedimentary rocks, their characteristics and their geodynamic context.

And it also aims to achieve the following cross-disciplinary competencies :

- Analysis and synthesis skills.
- Ability to put knowledge to practical use.
- Autonomous and creative learning and work.
- Motivation for quality and well done work.

**THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT****Theoretical content**

Lesson 1. Concepts and basic principles in Stratigraphy: Definition and objectives. Basic principles in Stratigraphy. Stratigraphic disciplines. Stratigraphic procedure.

Lesson 2. Data collection methodology in Stratigraphy: Surficial, subsurface, aerial and laboratory/office methods.

Lesson 3. Age of rocks: relative dating and the standard chronostratigraphic chart. Absolute dating.

Lesson 4. Stratigraphic continuity and unconformities: concepts. Stratigraphic unconformity types.

Lesson 5. Stratigraphic classification: concepts and procedure. Stratigraphic unit types.

Lesson 6. Lithostratigraphic, biostratigraphic, chronostratigraphic, magnetostratigraphic and allostratigraphic units.

Lesson 7. Stratigraphic correlation : Concepts and correlation types. Correlation methods.

Lesson 8. Chemostratigraphy: Bases for its use. Non- isotopic (carbonate) and isotopic (oxygen, carbon and strontium isotope) chemostratigraphy.

Lesson 9. Marine transgressions and regressions: Concepts and types.

Lesson 10. Sequence stratigraphy: Cyclicity in the filling of sedimentary basins. Concept of sequence. Sequence genesis and orders. Eustatic cycles. Depositional sequence models.

Lesson 11. Basin analysis: Basin analysis concepts. Controls in the filling of sedimentary basins. Graphical methods in basin analysis. Subsidence analysis.

Lesson 12. Sedimentary basin classification : Types of sedimentary basins in relation to Plate Tectonics. Formation and main features.

**Practical content**

- Relative and radiometric dating.
- Realisation and interpretation of stratigraphic logs.
- Petrophysical (wireline) log interpretation.
- Interpretation of seismic profiles.
- Correlations. Realization and interpretation of stratigraphic and chronostratigraphic cross-sections.

**Field training**

- Realisation of stratigraphic logs. Establishment and interpretation of lithostratigraphic units. Identification and interpretation of stratigraphic unconformities. Relative dating of units.

- Multidisciplinary stratigraphy. Litho-, bio-, chrono- and magnetostratigraphic units, and depositional sequences. Identification and interpretation of stratigraphic cycles (2nd, 3rd, 4th and 5th orders). Cyclostratigraphy. Stratotypes. Event stratigraphy.

## METHODS

The methodology of the subject is based on theory lectures, where basic theoretical contents are explained. This lectures are complemented by practical sessions and field training, where theoretical contents are applied on real case studies.

## TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Classroom hours</b>	35		15						10
<b>Hours of study outside the classroom</b>	52,5		22,5						15

**Legend:** M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo  
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

## ASSESSMENT SYSTEMS

- Continuous assessment system
- Final assessment system

## TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 70%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 25%
- Positive attitude and participation (questions, answers, etc.) 5%

## ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

### ASSESSMENT METHODOLOGY

Continuous assessment:

- Final exam: 70%
- Practical work (exercises, case studies and problem set): 12,5%
- Practical field-work (field reports and/or field exercises): 12,5%
- Positive attitude and participation (questions, answers, etc.): 5%

It is a condition to obtain at least 5 points out of 10 in the final exam in order to pass the subject.

Final assessment:

- Final exam: 70%
- Practical work (exercises, case studies and problem set): 15%
- Practical field-work (field reports and/or field exercises): 15%

Waives

The student has the right to decline the continuous assessment: the student has to present a written form to the lecturer during the first 9 weeks after beginning of the term, following the application of current regulations of the UPV/EHU (BOPV, 13th march 2017, nº 50, article 8.3).

## EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

In the extraordinary exam call, grading of the final exam, practical work and field training will weigh the same as in the final assessment:

- Final exam: 70%
- Practical work (exercises, case studies and problem set): 15%
- Practical field-work (field reports and/or field exercises): 15%

## COMPULSORY MATERIALS

## BIBLIOGRAPHY

### Basic bibliography

- Boggs, S. (2006). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Harlow, Essex: Pearson Education, 4. edición. 662 pp.
- Dabrio, C.J. eta Hernando, S. (2003). Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 382 or.
- Doyle, P., Bennett, M.R. y Baxter, A.N. (2001). The Key to Earth History: An Introduction to Stratigraphy. John Wiley & Sons, New York, 224 pp.
- Nichols, G. (1999). Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell, Oxford, 355 pp.
- Vera, J.A. (1994). Estratigrafía: Principios y métodos. Ed. Rueda, Madrid. 806 pp.

### In-depth bibliography

- Brookfield M.E. (2004). Principles of Stratigraphy. Blackwell Publishing, Oxford, 340 pp.
- Doyle, P. y Bennett, M.R. (eds.)(1998). Unlocking the Stratigraphical Record: Advances in Modern Stratigraphy. John Wiley & Sons, Chichester, 532 pp.
- Fritz, J.F. y Moore, J.N. (1988). Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. John Wiley & Sons, New York, 371 pp.
- Lemon, R.R. (1990). Principles of Stratigraphy. Merring Publishing Company, Columbus, 559 pp.
- Miall, A. D. (2000). Principles of Sedimentary Basin Analysis, 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin, 616 pp.
- Prothero, D.R. y Schwab, F. (2004). Sedimentary Geology. An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy. W. H. Freeman and Company, New York, 575 pp.
- Salvador, A. (1994). International Stratigraphic Guide: A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure, 2. ed. The International Union of Geological Sciences and The Geological Society of America, 214 pp.
- Schoch, R.M. (1989). Stratigraphy. Principles and Methods. Van Nostrand Reinhold, New York, 375 pp.

### Journals

- Sedimentology  
Sedimentary Geology  
Journal of Sedimentary Research  
Stratigraphy  
Lethaia

### Useful websites

- <http://www.stratigraphy.org/>  
<http://strata.geol.sc.edu/exerices/ExercisePrintOuts.html>  
[http://facstaff.gpc.edu/~pgore/geology/historical\\_lab/contents.php](http://facstaff.gpc.edu/~pgore/geology/historical_lab/contents.php)  
<http://www.bib.ub.edu/recursos-informacio/guies-tematiques/geologia/#c4820>  
<http://strata.geol.sc.edu/>  
<http://www.glossary.oilfield.slb.com/>

## REMARKS

It is highly recommended to have read the subject Sedimentology before enrolling this subject. Otherwise, the student may have struggles to follow the subject.

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26788 - Cartografía Geológica

**Créditos ECTS :** 9

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura tiene el objetivo de capacitar al alumno en la utilización de sistemas de representación cartográfica (planos acotados), en la interpretación de mapas geológicos sencillos y en la realización de cortes geológicos, así como en la utilización de métodos básicos del trabajo de campo. Se pretende que el alumno visualice estructuras y unidades geológicas en tres dimensiones, sea capaz de realizar descripciones y cortes geológicos de distintas estructuras, realizar medidas de planos y líneas en el campo sin dificultad y de familiarizarse en la realización de cartografías geológicas y de los informes geológicos asociados.

Los alumnos/as que no hayan acudido al menos al 75% de las horas lectivas no podrán asistir al campamento. La realización del mismo es obligatoria para superar la asignatura.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Este temario recoge las siguientes competencias específicas, del módulo "Trabajo de campo" del Grado en Geología:

1. Aprender los sistemas de representación cartográfica en Geología.
2. Elaborar mapas geológicos a partir de datos de campo.
3. Interpretar mapas geológicos.

También se trabajarán las siguientes competencias transversales:

- Capacidad de búsqueda y gestión de la información.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
- Trabajo en equipo.

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Planos acotados: Buzamientos aparentes, problema de los tres puntos, distancias y potencias, sondeos.

Cartografía geométrica: Construcción de cortes geológicos geométricos con diferentes orientaciones, en series homoclinales, con discordancias, falladas, plegadas y con combinaciones de estructuras

Interpretación de mapas geológicos: Interpretación y realización de cortes estructurales en mapas geológicos con estructuras sencillas: discordancias, fallas, pliegues, cabalgamientos, diapiro y combinaciones entre distintos tipos de estructuras

Nociones de fotogeología: Interpretación geológica de fotografías aéreas: identificación de contactos, estimación del sentido de buzamiento, reconocimiento de estructuras

Campamento de cartografía geológica: Utilizar las técnicas básicas del trabajo de campo de un geólogo. Presentación de un informe geológico sobre el trabajo realizado en el campo

## METODOLOGÍA

Clases teóricas: se trabajan conceptos básicos necesarios para la realización de ejercicios y prácticas, que se pondrán en práctica en la ejecución de los mismos.

Prácticas de aula: se realizan ejercicios de planos acotados primero en grupo, para que todos asimilen los conceptos y a continuación de forma individual para que cada uno se de cuenta de sus carencias y puntos fuertes.

Prácticas de laboratorio: a partir de mapas geológicos obtener toda la información geológica posible en base a su interpretación y a la realización de cortes geológicos.

Trabajo de campo: realizar cartografías de distintos sectores en grupo y tomar todo tipo de anotaciones geológicas en el campo. Después del trabajo de campo el mismo grupo utilizará toda la información acumulada para la realización de un informe geológico escrito.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Horas de Docencia Presencial</b>	15		7,5	22,5					45
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	22,5		11,25	33,75					67,5

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 50%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 25%
- Mendiko kanpamenduan burututako lanak 25%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (examen ordinario):

- Examen teórico y práctico: planos acotados (20%) y mapas interpretativos (30%)
- Evaluación del trabajo de campo (25%) y de la presentación del trabajo (25%)

Será necesario obtener al menos, un 40% de la nota final en cada uno de los exámenes finales, para superar la asignatura.

Los alumnos que quieran renunciar al sistema de evaluación continua o mixta, deberán presentar por escrito su renuncia al profesor durante las 10 primeras semanas del cuatrimestre.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (examen extraordinario): En esta convocatoria se mantienen las notas del trabajo de campo que puede ser mejoradas con la corrección y entrega de los informes correspondientes. Los exámenes de planos acotados y mapas interpretativos tendrán el mismo valor que en la evaluación ordinaria.

El alumno deberá solicitar la renuncia de la asignatura 15 días antes de la realización del campamento. No se puede aprobar la asignatura sin haber realizado el campamento y el consiguiente trabajo.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Brújula, piqueta, reglas, compás, estereoscopio, fotografías aéreas, mapas topográficos, mapas geológicos.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

MARTÍNEZ-TORRES, L.M.; RAMÓN-LLUCH, R. y EGUILUZ, L. (2006).- Planos acotados aplicados a Geología (Problemas Resueltos). Servicio Editorial de la UPV/EHU, Bilbao. 155 pp. 2<sup>a</sup> edición.

RAMÓN-LLUCH, R., MARTÍNEZ-TORRES, L.M. y APRAIZ, A. (2014). Introducción a la Cartografía Geológica. Servicio Editorial de la UPV/EHU, Bilbao. 200 pp. 6<sup>a</sup> edición.

### Bibliografía de profundización

POWELL, D. (1992): Interpretation of geological structures through maps. Longman, Hong-Kong 176 pp.

RAMÓN-LLUCH, R., MARTÍNEZ-TORRES, L.M. & APRAIZ, A. (2005). Introduction to Geological Mapping. Servicio Editorial de la UPV/EHU, Bilbao.. 214 pp.

WEIJERMARS, R. (1997): Structural geology and map interpretation. Alboran Science Publishing, Amsterdam, 378 pp.

## Revistas

### Direcciones de internet de interés

[www.igme.es](http://www.igme.es) (Instituto Geológico y Minero de España)

www.eve.es (Ente Vasco de Energía)  
Bureau de Recherches Géologiques et Minieres (<http://www.BRGM.fr/>)  
United States Geological Survey (<http://www.usgs.gov>)  
British Geological Survey (<http://www.bgs.ac.uk/services/>)  
UNESCO-Commission for the Geological Map of the World (<http://www.cgmw.net>)  
IBERPIX  
GEOEUSKADI

#### **OBSERVACIONES**

Para cursar la asignatura "Cartografía Geológica", se recomienda haber cursado previamente la asignatura "Geología Estructural".  
Es obligatorio realizar el campamento y los informes asociados para poder aprobar la asignatura.

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26782 - Cristalografía

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura los estudiantes adquieren conocimientos en Cristalografía como introducción al estudio de los minerales. El objetivo es comprender los conceptos relacionados con la simetría espacial (Cristalografía Estructural), razonar el papel que desempeñan los elementos químicos en las estructuras cristalinas (Cristaloquímica) e interpretar fenómenos como el Isomorfismo y el Polimorfismo para entender el comportamiento de los cristales reales y minerales (Cristal Real).

Los aspectos más prácticos abordan la utilización de los rayos X para estudiar los cristales e identificar los minerales. Por otro lado, conocer el fundamento físico de las propiedades ópticas de los minerales (Cristalografía Óptica) nos permitirá determinarlas mediante el microscopio petrográfico.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Competencias específicas de la asignatura:

- Desarrollo de los conceptos introductorios al estudio de los minerales de la Tierra (Parte de la competencia de la titulación GE1).
- Conocer las propiedades físicas, químicas y estructurales de los minerales (Parte de la competencia de la titulación GE1).
- Aplicar las técnicas de análisis instrumental usuales en Geología (Parte de la competencia de la titulación GE7).

Competencias transversales de la asignatura:

GT2. Capacidad de resolución de problemas.

Esta materia aborda los conceptos de Cristalografía y Cristaloquímica introductorios al estudio de los minerales. En ella se analiza la naturaleza química y estructural de los cristales, así como su comportamiento real ante los rayos X y la luz.

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

Cristaloquímica (CQ) ¿Qué es una estructura cristalina? Simetría de redes y grupos espaciales. Radio atómico. Número y poliedro de coordinación. Tipos de empaquetamientos de esferas. Cristales metálicos. Intersticios en un empaquetamiento de esferas. Estructuras derivadas de la ocupación de distintos tipos de intersticios. Estructura de los silicatos. Clasificación.

Cristalográfica de rayos X. (RX) Los rayos X: Naturaleza e interacción con los cristales. La difracción de los rayos X. Métodos experimentales en difracción de rayos X. La identificación de minerales

Cristal Real. (CR) El cristal ideal y el cristal real. Defectos cristalinos. Agregados cristalinos. Macras. Formación y crecimiento cristalino. Polimorfismo e Isomorfismo. Soluciones sólidas.

Cristalográfia Óptica.(CO) El microscopio petrográfico. Observaciones previas: forma y hábito. Color y pleocroísmo. Índice de refracción y relieve. Óptica de materiales isótropos y anisótropos: indicatrices ópticas, birrefringencia, ángulo de extinción y elongación. Signos ópticos.

## METODOLOGÍA

Los alumnos adquieren nociones mediante clases magistrales y prácticas en aula, en las que se utiliza proyección de imágenes y tratamiento de casos prácticos (problemas, etc.). En las prácticas se utilizan, un aula informática para el tratamiento de espectros de difracción de rayos X y el laboratorio de microscopía de luz transmitida.

Durante el curso, los alumnos han de elaborar información propia que deberán desarrollar como un trabajo en grupo. La información necesaria para la marcha de la asignatura se gestiona mediante la plataforma eGela.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Horas de Docencia Presencial</b>	36		5	15	4				
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	54		7,5	22,5	6				

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 35%
- Prueba tipo test 15%
- Trabajos individuales 10%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 20%
- Examen de laboratorio (Prácticas de Cristalográfica Óptica) 20%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se realizará de acuerdo a lo siguiente:

Los exámenes suponen un 70% de la nota.

El otro 30% es la resultante de las notas de los problemas, informes y trabajos en grupo.

Para aprobar la asignatura se requiere:

Asistir regularmente a clase

Realizar al menos el 75% de los ejercicios, problemas y trabajos propuestos, obteniendo al menos 1.5 puntos en el total de los mismos.

Obtener al menos el 40% de la nota en cada examen, obteniendo al menos 3.5 puntos en el total de la puntuación de los exámenes.

La renuncia a la evaluación continua de la asignatura se realizará en concordancia a la Normativa Reguladora de la Evaluación del Alumnado de las Titulaciones de Grado (BOPV 50, 13 de marzo de 2017). La renuncia a la evaluación continua podrá ser presentada en las nueve primeras semanas de la asignatura. La renuncia deberá ser presentada por escrito y debidamente firmada al profesor/a responsable de la asignatura. De no cumplirse este requisito, se estimara que se acoge a la evaluación continua y se aplicara los resultados que de ella deriven.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La convocatoria extraordinaria podrá constar de una única prueba final, configurada de tal forma que comprenda el 100% de la Asignatura.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Cuaderno de prácticas.

Libro de propiedades ópticas de los minerales.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

BLOSS, F.D. (1994): Crystallography and crystal chemistry. An introduction, Mineralogical Society of America, Washington.

BLOSS, F.D. (1970): Introducción a los métodos de Cristalográfia Óptica.

BORCHARDT-OTT, W. (1995): Crystallography, Springer Verlag, New York.

CUEVAS, M.A. et al.(2002): Problemas de Cristalográfia. Publicaciones Universitat de Barcelona.

DYAR, M.D. GUNTER, M.E. y TASA, D. (2008): Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America. 706p.

KLEIN, C. Y HURLBUT, C.S. (1997): Manual de mineralogía, Ed. Reverté, Barcelona.

NESSE, W.D. (2004): Introduction to Optical Mineralogy.

NESSE, W.D. (2000): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford.

RODRÍGUEZ GALLEGOS, M. (1982): La Difracción de los Rayos X. Ed. Alhambra. Madrid.

## Bibliografía de profundización

BERMÚDEZ POLONIO, J. (19081): Métodos de Difracción de Rayos X. Principios y Aplicaciones. Pirámide. Madrid.  
GIACOVAZZO, C., et al. (2002): Fundamentals of Crystallography. 2<sup>a</sup> Ed. Series International Union of Crystallography Texts on Crystallography. IUCr-Oxford Science Pu.  
International Tables for X-ray Crystallography (1987): Vol. A: Space-Group Symmetry. (Hahn T. Ed.) . D. Reidel Publ. Co., Kluwer Acad. Publ. Dordrecht.  
PUTNIS, A. (1992): Introduction to Mineral Sciences, Cambridge University Press.  
SANDS, D.E. (1978): Introducción a la cristalográfica, Ed. Reverté.

## Revistas

### Direcciones de internet de interés

<http://edafologia.ugr.es/optmine/index.htm>  
<http://www.brocku.ca/earthsciences/people/gfinn/optical/2P22.htm>  
<http://www.tulane.edu/~sanelson/eens211/index.html>  
<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/hardy/elearn.html>  
<http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm> Cursos de Cristalografía y Mineralogía de la UNED  
<http://www.iucr.org/education> Página principal de la Unión Internacional de Cristalografía  
<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/> Curso de Cristalografía de Rayos X, CSIC.  
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/mncristallo.html>  
Cristallographie: Simulaciones Java dedicadas a la Cristalografía Geométrica  
<http://www.ehu.es/pizarro/alumnos> Simulaciones Java dedicadas a Cristaloquímica y a la Ley de Bragg  
<http://webmineral.com/> Base de datos de minerales con información cristalográfica  
<http://www.mindat.org/> Base de datos de minerales  
<http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/mineral.html> Base de datos de minerales  
<http://ehu.es/mineralogiaoptica>

## OBSERVACIONES

- 1) Es extremadamente conveniente tener aprobada la asignatura de Complementos de Geología de primer curso del Grado de Geología.
- 2) Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permitirá llevar calculadora. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU.

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26790 - Estratigrafía

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura contemplan la metodología estratigráfica necesaria para la descripción y ordenamiento temporal y espacial de las unidades de rocas que constituyen la corteza terrestre, así como las herramientas básicas para el establecimiento de la sucesión temporal e interpretación de los procesos ocurridos en la historia de la Tierra.

Se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura de Sedimentología.

Tiene una relación estrecha con las asignaturas de Sedimentología, Recursos Energéticos, Análisis de Cuenca y Geología Histórica, y Medios Sedimentarios.

La asignatura está íntimamente vinculada al ejercicio profesional en centros de investigación, empresas petrolíferas, mineras y medioambientales, así como en centros docentes.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura contemplan la metodología estratigráfica necesaria para la descripción y ordenamiento temporal y espacial de las unidades de rocas que constituyen la corteza terrestre, así como las herramientas básicas para el establecimiento de la sucesión temporal e interpretación de los procesos ocurridos en la historia de la Tierra.

En concreto, las competencias específicas que persigue esta asignatura son:

- Desarrollar la metodología estratigráfica necesaria para ordenación temporal y espacial de las unidades rocosas.
- Conocer los principales procesos y medios sedimentarios e identificar sus productos.
- Entender el registro fósil y sus implicaciones bioestratigráficas y paleoecológicas
- Conocer las rocas sedimentarias, sus características y su contexto geodinámico

Y entre las competencias transversales:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo
- Motivación por la calidad y el trabajo bien hecho

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRACTICOS

### CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 1. Conceptos y principios básicos de la Estratigrafía: Definición y objetivos. Principios básicos de la Estratigrafía.

Ramas de la Estratigrafía. El procedimiento estratigráfico.

Tema 2. Métodos de recopilación de datos en Estratigrafía: Métodos de superficie, subsuelo, aéreos y de gabinete.

Tema 3. Edad de las rocas: Dataciones relativas y la escala cronoestratigráfica estándar. Dataciones absolutas.

Tema 4. Continuidad y discontinuidad estratigráfica: Conceptos. Tipos de discontinuidades estratigráficas.

Tema 5. La clasificación estratigráfica: Concepto y procedimiento. Tipos de unidades estratigráficas.

Tema 6. Unidades litoestratigráficas, bioestratigráficas, cronoestratigráficas, magnetoestratigráficas, y aloestratigráficas.

Tema 7. Correlación estratigráfica: Concepto y tipos de correlación. Métodos de correlación.

Tema 8. Quimioestratigrafía: Bases para su utilización. Quimioestratigrafía no isotópica (carbonato) e isotópica (isótopos de oxígeno, carbono y estroncio).

Tema 9. Transgresiones y regresiones marinas: Concepto y tipos.

Tema 10. Estratigrafía de secuencias: Ciclicidad en el relleno de cuencas sedimentarias. Concepto de secuencia.

Génesis y órdenes de secuencias. Ciclos eustáticos. Modelo de secuencia deposicional

Tema 11. Análisis de cuenca: Concepto de análisis de cuenca. Controles en el relleno de cuencas sedimentarias.

Métodos gráficos para el análisis de cuenca. El análisis de subsidencia.

Tema 12. Clasificación de cuencas sedimentarias: Tipos de cuencas sedimentarias en relación a la Tectónica de Placas. Formación y características principales.

### PRÁCTICAS DE AULA

- Dataciones relativas y radiométricas.
- Realización e interpretación de columnas estratigráficas.
- Interpretación de diagrámas de sondeo.
- Interpretación de perfiles sísmicos.
- Correlación. Realización e interpretación de cortes estratigráficos y cronoestratigráficos.

### PRÁCTICAS DE CAMPO

- Realización de columnas estratigráficas. Establecimiento e interpretación de unidades litoestratigráficas. Identificación e interpretación de discontinuidades estratigráficas. Datación relativa de unidades.

- Estratigrafía multidisciplinar. Unidades lito-, bio-, crono- y magnetoestratigráficas, y secuencias deposicionales.
- Reconocimiento e interpretación de ciclos estratigráficos (2º, 3º, 4º y 5º orden). Cicloestratigrafía. Estratotipos.
- Estratigrafía de eventos.

## METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura consiste en la impartición de clases magistrales en las que se explican contenidos teóricos. Estas clases son complementadas con prácticas de aula y de campo, donde los contenidos teóricos se aplican a casos reales.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Horas de Docencia Presencial</b>	35		15						10
<b>Horas de Actividad No Presencial del Alumno</b>	52,5		22,5						15

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Participación en las clases (preguntas, respuestas, etc.) 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Examen final: 70%
- Prácticas de aula: 12,5 %
- Cuaderno, informes o ejercicio de prácticas de campo: 12,5 %
- Participación en las clases (respuestas, preguntas, etc.): 5%

Para superar la asignatura es condición indispensable haber obtenido 5 puntos (de 10) o más en el examen final.

### RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTÍNUA:

Si un alumno desea renunciar a la evaluación continua para acogerse a la evaluación final, el alumno debe remitir al profesor, dentro de las 9 semanas desde el inicio del cuatrimestre, un escrito en el que exprese su renuncia a la evaluación continua. Ver normativa de la UPV/EHU (BOPV, 13 marzo 2017, nº 50, artículo 8.3.)

En el sistema de evaluación final, las calificaciones del exámen y de las prácticas de aula y de campo se ponderarán según los siguientes porcentajes: 70% examen, 15% prácticas de aula y 15% prácticas de campo.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El sistema de evaluación en la convocatoria extraordinaria será la evaluación final. En el sistema de evaluación final, las calificaciones del exámen y de las prácticas de aula y de campo se ponderarán según los siguientes porcentajes: 70% examen, 15% prácticas de aula y 15% prácticas de campo.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- Boggs, S. (2006). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Harlow, Essex: Pearson Education, 4. ed.. 662 pp.
- Doyle, P., Bennett, M.R. y Baxter, A.N. (2001). The Key to Earth History: An Introduction to Stratigraphy. John Wiley & Sons, New York, 224 pp.
- Miall, A. D. (2016). Stratigraphy. A modern Synthesis. Springer, Berlin, 454 pp.
- Nichols, G. (1999). Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell, Oxford, 355 pp.
- Rey J. y Galeotti, S. (eds.) (2008). Stratigraphy: Terminology and Practice. Editions Technip, Paris, 163 pp.

### Bibliografía de profundización

- Brookfield M.E. (2004). Principles of Stratigraphy. Blackwell Publishing, Oxford, 340 pp.
- Doyle, P. y Bennett, M.R. (edk.) (1998). Unlocking the Stratigraphical Record: Advances in Modern Stratigraphy. John Wiley & Sons, Chichester, 532 pp.

- Fritz, J.F. y Moore, J.N. (1988). *Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology*. John Wiley & Sons, New York, 371 pp.
- Lemon, R.R. (1990). *Principles of Stratigraphy*. Merring Publishing Company, Columbus, 559 pp.
- Prothero, D.R. y Schwab, F. (2004). *Sedimentary Geology. An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy*. W. H. Freeman and Company, New York, 575 pp.
- Salvador, A. (1994). *International Stratigraphic Guide: A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*, 2. ed. The International Union of Geological Sciences and The Geological Society of America, 214 pp.
- Schoch, R.M. (1989). *Stratigraphy. Principles and Methods*. Van Nostrand Reinhold, New York, 375 pp.

#### Revistas

Sedimentology  
Sedimentary Geology  
Journal of Sedimentary Research  
Stratigraphy  
Lethaia

#### Direcciones de internet de interés

<http://www.stratigraphy.org/>  
<http://strata.geol.sc.edu/exerices/ExercisePrintOuts.html>  
[http://facstaff.gpc.edu/~pgore/geology/historical\\_lab/contents.php](http://facstaff.gpc.edu/~pgore/geology/historical_lab/contents.php)  
<http://strata.geol.sc.edu/>  
<http://www.glossary.oilfield.slb.com/>

#### OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura de Sedimentología. En caso contrario, el alumno podría tener dificultades para el seguimiento de la asignatura.

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26785 - Geología Estructural

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura el estudiante aprende cuáles son las estructuras geológica principales, cómo se describen, y cuáles son los criterios para su clasificación. Asimismo, el estudiante debe comprender cómo se originan estas estructuras, cuáles son los procesos geológicos principales que influyen en su formación y en qué condiciones son activos.

Esta asignatura tiene una conexión muy estrecha con las asignaturas de "Tectónica" y "Cartografía Geológica". Por un lado, las estructuras a estudiar deben integrarse en un esquema geológico de mayor escala (Tectónica) y, por otro, es fundamental representar estas estructuras mediante la realización e interpretación de mapas y cortes geológicos (Cartografía Geológica).

Estos conceptos deben tenerse claros en la actividad de cualquier labor geológica. No se puede llevar a cabo un trabajo de campo con fundamento si no se comprende la organización interna de los cuerpos geológicos a estudiar y, por lo tanto, es fundamental asimilar la temática trabajada en la asignatura de "Geología Estructural".

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### DESCRIPCIÓN

Estudio de las estructuras de las rocas deformadas, geometría y conceptos básicos de la deformación natural de las rocas.

En esta asignatura se trabajarán las siguientes competencias específicas englobadas en el módulo de "Geología Interna" del Grado en Geología:

1. Conocer las principales estructuras de deformación de las rocas y los procesos que las generan.
2. Observar en el campo las estructuras geológicas y las rocas endógenas más comunes y elaborar el cuaderno de campo.

Al mismo tiempo se tendrán en cuenta las siguientes competencias transversales:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de resolución de problemas.
3. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
4. Motivación por la calidad y el trabajo bien hecho.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRACTICOS

### A.BLOQUE TEÓRICO

#### 1. Introducción

Definición de Geología Estructural y objetivos principales.

#### 2. Estructuras de deformación frágil

Tipos de fracturas. Fallas. Geometría y caracterización de las fallas, criterios de reconocimiento, medida del desplazamiento y criterios de clasificación. Tipos de fallas. Sistemas de fallas en dominios en extensión, compresión y desgarre. Estructuras asociadas al plano de falla. Rocas de falla.

#### 3. Estructuras de deformación dúctil

Definición, geometría y anatomía del pliegue. Criterios de clasificación, clasificación y nomenclatura. Interferencia de pliegues. Modelos cinemáticos de plegamiento.

Foliación. Definición. Tipos de foliación. Relación entre foliación y plegamiento.

Lineación. Definición. Tipos de lineación.

Boudinage. Definición y geometría.

#### 4. Principios fundamentales de deformación natural en las rocas

Concepto de fuerza, tracción y esfuerzo. Componentes del esfuerzo en un plano y en un punto. Elipsoide del esfuerzo, ejes principales del esfuerzo, planos principales del esfuerzo. Estado de esfuerzos y trayectoria de esfuerzos. Representación de estados de esfuerzos uniaxiales y biaxiales mediante el círculo de Mohr.

Deformación y componentes de la deformación. Elipsoide de la deformación, ejes principales y planos principales de la deformación. Estados deformacionales. Cizalla simple, cizalla pura y deformación progresiva y finita. Medida de la deformación finita.

Reología. Definición. Comportamientos mecánicos ideales, lineales y no lineales. Factores que influyen en el comportamiento mecánico de los cuerpos rocosos.

#### 5.Zonas de cizalla

Definición y tipos de zonas de cizalla: frágil, frágil-dúctil y dúctil. Estructuras asociadas e indicadores cinemáticos.

#### 6.Tectónica halocinética

Estructuras halocinéticas y etapas en su formación. Estructuras relacionadas.

#### 7.Integración de estructuras a gran escala

### B.PRÁCTICAS DE AULA

1.Problemas del esfuerzo y el círculo de Mohr

2.Clasificación de pliegues

3.Reconstrucción de pliegues en casos de plegamiento sencillo

### C.PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1.Reconocimiento de las principales estructuras geológicas deformacionales en muestra de mano

### D.PRÁCTICAS DE CAMPO

1.Reconocimiento y medida de estructuras geológicas en el campo

2.Integración de datos y observaciones en cortes geológicos

### METODOLOGÍA

El estudiante debe lograr los objetivos marcados por esta asignatura trabajando los siguiente aspectos:

1.Horas teóricas. En estas horas se plantean los aspectos teóricos más relevantes de esta asignatura.

2.Prácticas de aula: Los conceptos teóricos se trabajan mediante la realización de una serie de ejercicios seleccionados.

3. Prácticas de laboratorio. El estudiante puede observar en la colección de muestras de mano de la que se dispone en el laboratorio las estructuras geológicas presentadas en las horas de teoría y así comprenderlas mejor.

4.Trabajo de campo. Los puntos anteriores se deben plasmar en la realidad que supone el trabajo de campo. En estas prácticas el estudiante también debe aprender los aspectos básicos del trabajo de campo

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35		5	10					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5		7,5	15					15

Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 65%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 20%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Para superar la asignatura será requisito indispensable asistir a las prácticas de campo y entregar el trabajo correspondiente para adquirir conocimientos fuera del ámbito teórico del aula (sistema de evaluación final excepcional, Normativa de Evaluación del Alumnado, Capítulo II, Artículo 8b) y al 75% de las clases presenciales.

La nota mínima necesaria para aprobar será al menos de un 4 en el examen escrito.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria el criterio de evaluación será el de "evaluación final".

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- 1.Brújula
- 2.Mapas topográficos y geológicos

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- Park, R.G. (1989). Foundations of Structural Geology. Ed. Blackie, Londres, 135 pp.  
Davis G.J. y Reynolds S.J. (1996). Structural Geology of Rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.  
Van der Pluijm, B.A. y Marshak, S. (2004). An introduction to Structural Geology and Tectonics. WW Norton, 656 pp.  
Fossen, H., 2010. Structural Geology. Cambridge University Press, Nueva York, 463 pp.

### Bibliografía de profundización

- Ramsay, J.G. y Hubert, M.I. (1983 y 1987). The techniques of modern Structural Geology. Ed. Academic Press, vol.1: Strain analysis, 307 pp., vol.2: Folds and Fractures, 300 pp.

### Revistas

- Journal of Structural Geology  
Tectonics

### Direcciones de internet de interés

- <http://cambridge.org/resources/emods>  
<http://www.see.leeds.ac.uk/structure/learnstructure/>

## OBSERVACIONES

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

25540 - Geomorfología

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Geomorfología estudia las formas de relieve de la Tierra: su descripción, su origen y su historia.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son que el estudiante conozca los principios básicos de Geodinámica Externa y Geomorfología, y que utilice estos principios básicos para reconocer sistemas geomorfológicos e identificar las variables más importantes de su funcionamiento. Que sea capaz de recoger información previa (mapas, ...), y que aprenda a tomar datos en el campo. Finalmente que pueda elaborar los datos en el gabinete (realizando cortes, mapas y esquemas geomorfológicos), y que redacte un breve informe.

Durante el curso, se pretende que el estudiante adquiera la competencia específica de "Conocer las formas del relieve y su contexto dinámico y evolutivo", y las siguientes competencias transversales: "Capacidad de resolución de problemas", "Capacidad de llevar a cabo trabajo en equipos", y "Comunicación oral y escrita en la lengua nativa".

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

- 1: Introducción. Definiciones, principios y métodos. Los grandes apartados de la Geomorfología. Estado actual de la Geomorfología.
- 2: La meteorización de las rocas y los suelos. Meteorización física. Meteorización química. Meteorización bioquímica. Edafogénesis. Relación con las zonas climáticas.
- 3: Sistema morfogenético de gravedad-vertiente. Movimientos gravitacionales, formas de erosión y depósito. El modelado de las vertientes: geometría y evolución.
- 4: Sistema fluvial. Erosión transporte y sedimentación fluvial. El modelado por aguas no encauzadas, y por aguas encauzadas. Formas y depósitos torrenciales y de llanura de inundación.
- 5: Modelado kárstico. Los procesos kársticos: disolución y precipitación. Formas de relieve kársticas superficiales y subterráneas. Impacto humano en el karst.
- 6: Sistemas glacial y periglacial. El hielo como agente exógeno. Modelado y depósitos glaciares. Procesos, formas y depósitos periglaciares. Glaciación cuaternario. Glaciaciones antiguas.
- 7: Sistema eólico. El viento como agente exógeno. Formas de erosión y acumulación. Geomorfología de las zonas áridas y semiáridas.
- 8: Sistema litoral. Dinámica litoral. Elementos morfológicos en ambientes costeros. Clasificación de costas. El modelado submarino. Variaciones del nivel del mar: tipos, causas y efectos sobre la morfología del litoral. Modificaciones antrópicas del litoral.
- 9: Modelado estructural. Relieves asociados a estructuras tectónicas en rocas sedimentarias. Relieves asociados a estructuras ígneas y volcánicas. Modelado neotectónico.
- 10: Geomorfología Histórica. Relieves del Cuaternario. Impacto Antrópico. Relieves antiguos y su evolución. Métodos de datación. Velocidades de levantamiento orogénico y de denudación.

## METODOLOGÍA

El sistema de enseñanza-aprendizaje incluye clases magistrales, prácticas de gabinete y salidas de campo. La asistencia a las prácticas de gabinete y salidas de campo es obligatoria.

Las prácticas de gabinete y los informes de las salidas de campo se entregarán al inicio de la siguiente práctica de gabinete.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5			22,5					15

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria ordinaria (sistema de valuación continua) los criterios y porcentajes de calificación para serán los siguientes:

- Examen teórico: 50%
- Examen práctico: 20%
- Cuaderno de prácticas de gabinete: 15 %
- Informes sobre las salidas de campo: 15 %

Es necesario obtener al menos un 4 (tanto en el examen de teoría como en el de prácticas) para aprobar la asignatura.

En el sistema de evaluación final los criterios y porcentajes de calificación serán los siguientes:

- Examen teórico: 70%
- Examen práctico: 30%. Este examen será más amplio que el del sistema de evaluación continua.

Es necesario obtener al menos un 4 (tanto en el examen de teoría como en el de prácticas) para aprobar la asignatura.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria los criterios y porcentajes de calificación serán los siguientes:

- Examen teórico: 70%
- Examen práctico: 30%

Es necesario obtener al menos un 4 (tanto en el examen de teoría como en el de prácticas) para aprobar la asignatura. A los alumnos que hayan hecho las prácticas y salidas de campo con informes, se les tendrá en cuenta las calificaciones obtenidas.

El examen práctico será más amplio para los alumnos que no hayan realizado las prácticas y salidas de campo con informes.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- GUTIÉRREZ ELORZA, M. (2008). Geomorfología. Pearson Educación S.A., Madrid, 898 p.  
 DE PEDRAZA, J. (1996). Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones. Rueda, Madrid, 414 p.  
 STRAHLER, A.N; STRAHLER, A. (1985). Geografía Física. Omega. 629 p.  
 POZO, M, GONZÁLEZ, J y GINER, J. (2004). Geología Práctica. Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas. Pearson Educación S.A., Madrid, 352 p.

### Bibliografía de profundización

- ALLISON, R.J. (2002). Applied Geomorphology. Wiley, Chichester, 480 p.

- ANDERSON, R.S.; ANDERSON, S.P. (2010). *Geomorphology*. Cambridge, 637 p.
- BENNETT, M.R.; GLASSER, N.F. (1997). *Glacial geology: ice sheets and landforms*. John Wiley & Sons, 364 P.
- BRIDGE, J.S. (2003). *Rivers and Floodplains. Forms, processes and sedimentary records*. Blackwell, Oxford, 491 p.
- FORD, D.C y WILLIAMS, P. (1989). *Karst Geomorphology and Hydrology*. Unwin Hyman. London, 320 p.
- KNIGHTON, D. (1998). *Fluvial forms and processes*. Arnold Eds. London, 323 p.
- LANCASTER, N. (1995). *Geomorphology of desert dunes*. Routledge, London, 290 p.
- SUMMERFIELD, M. A. (1991): *Global Geomorphology. An introduction to the study of landforms*. Ed. Longman Scientific technical.

#### Revistas

Geomorphology  
Earth Surface Processes and Landforms  
Catena  
Cuaternario y Geomorfología

#### Direcciones de internet de interés

[www.geomorfologia.es](http://www.geomorfologia.es)  
[www.geomorph.org](http://www.geomorph.org)  
[www.ign.es](http://www.ign.es)  
[www1.euskadi.net/cartografia/visor/home.htm](http://www1.euskadi.net/cartografia/visor/home.htm)  
[www.navarra.es/appsext/tiendacartografia/default.aspx](http://www.navarra.es/appsext/tiendacartografia/default.aspx)  
[www.igme.es](http://www.igme.es)  
[www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)

#### OBSERVACIONES

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26783 - Mineralogía

**Créditos ECTS :** 9

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los minerales, objeto de estudio de esta asignatura, son los constituyentes básicos de las rocas y suelos, de ahí que su conocimiento resulte imprescindible para cualquier profesional de la Geología. De hecho, es necesario que el alumnado haya obtenido una buena formación en este campo antes de afrontar otras asignaturas troncales tales como "Petrología Sedimentaria", "Petrología Ignea", "Petrología Metamórfica", "Yacimientos Minerales y Rocas Industriales" o "Geoquímica" y optativas como "Mineralogía Analítica".

El microscopio petrográfico constituye una herramienta básica para el estudio de los minerales, por lo tanto, se recomienda encarecidamente que el alumnado haya cursado previamente la asignatura Cristalográfica (segundo curso, primer cuatrimestre), ya que es en ella donde se imparten los fundamentos de su utilización.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Las competencias a desarrollar durante el desarrollo de esta asignatura son las siguientes:

- MO2.GM2.2 Conocer las propiedades físicas, químicas y estructurales de los minerales  
MO2.GM2.3 Identificar en muestra de mano y mediante microscopio los principales minerales y su contexto.  
GO03 Capacidad de búsqueda y gestión de la información

Esta materia introduce los conceptos básicos de la Mineralogía a partir del estudio de las propiedades físicas, químicas y estructurales de los minerales. Por un lado, se espera que el alumnado aprenda a identificar minerales, tanto en muestra de mano como mediante microscopía óptica. Por otro lado, se pretende desarrollar su capacidad para integrar e interpretar la información que aportan sobre su contexto geológico, relacionándolo con los distintos ambientes de formación mineral.

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

- INTRODUCCION Conceptos básicos en Mineralogía.
- LA CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES Criterios y modelos de clasificación de los minerales. Silicatos: clasificación estructural y características generales.
- TECTOSILICATOS. El grupo de la sílice. Feldespatos, feldespatoideos y zeolitas.
- FILOSILICATOS Estructura básica y clasificación. Politipismo.
- INOSILICATOS Piroxenos y piroxenoïdes. Anfíboles
- CICLOSILICATOS, SOROSILICATOS y NESOSILICATOS Berilo, cordierita, turmalina. Grupo de la Epidota. Olivino, granates, silicatos de la alúmina. Otros silicatos.
- NO SILICATOS Carbonatos, haluros, sulfatos, elementos nativos, sulfuros, óxidos, hidróxidos. Otros.
- PROPIEDADES MORFOLOGÍGICAS. Hábito. Agregados cristalinos y texturas especiales. Pseudomorfismo. Minerales tipomorfos.
- PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES Densidad. Peso específico. Propiedades mecánicas: tenacidad, deformación, dureza, exfoliación, partición, fractura. Propiedades térmicas, radiactivas, magnéticas, eléctricas y superficiales. Color.
- LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MINERALES Interpretación de análisis químicos de minerales. Fórmulas estructurales, representación gráfica
- AMBIENTE MAGMÁTICO DE FORMACIÓN MINERAL. Interpretación de diagramas de fases.
- AMBIENTE SEDIMENTARIO DE FORMACIÓN MINERAL. Diagramas Eh-pH.
- AMBIENTE METAMÓRFICO DE FORMACIÓN MINERAL. Geotermobarometría.
- SISTEMA HIDROTERMAL. Inclusiones fluidas.
- IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES EN MUESTRA DE MANO
- IDENTIFICACION DE LOS MINERALES EN LAMINA DELGADA

## METODOLOGÍA

Las clases magistrales se realizarán en el aula que sea asignada al grupo. Durante el desarrollo de las mismas se utilizarán recursos visuales (presentaciones en ordenador, transparencias) y se abordará el análisis de ejemplos representativos de diferentes ambientes de formación mineral. Se intentará potenciar la discusión *in situ* de cuestiones relacionadas con la materia, por lo que se recomienda que el alumnado mantenga una asistencia continuada a clase.

Las prácticas, en las que se estudiarán muestras variadas de roca, se realizarán en los laboratorios de Visu (0.3) y de Optica (0.7). Durante estas clases el alumnado tendrá que trabajar de forma autónoma bajo la supervisión del profesor/a, desarrollando su capacidad para reconocer los distintos tipos de minerales.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	54			36					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	81			54					

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 40%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 55%
- Trabajos individuales 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito a desarrollar: 40%

- Contestar cuestiones relativas al programa desarrollado

Pruebas prácticas: 55%

- Identificar minerales en diez muestras de mano de roca (25%)
- Identificar minerales en dos láminas delgadas de roca (30%)

Trabajos individuales: 5%

- Elaborar un cuaderno de prácticas

Para superar la asignatura será necesario haber aprobado tanto el examen escrito a desarrollar como los ejercicios prácticos que se propongan.

Durante el desarrollo de las pruebas de evaluación quedará prohibida la utilización de libros, notas o apuntes, así como de aparatos o dispositivos telefónicos, electrónicos, informáticos, o de otro tipo, por parte del alumnado. Solo se permitirá usar calculadora con las funciones básicas. Ante cualquier caso de práctica deshonesta o fraudulenta se procederá aplicando lo dispuesto en el protocolo sobre ética académica y prevención de las prácticas deshonestas o fraudulentas en las pruebas de evaluación y en los trabajos académicos en la UPV/EHU

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Evaluación final.

Se utilizarán los mismos criterios de evaluación que en la ordinaria.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Cuaderno de prácticas para óptica y visu.

Utiles para prácticas de visu: lupa de mano, imán, etc...

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- Gill R. (1996) Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, 296 pp.  
 Hamilton, W.R., Woolley, A.R y Bishop,A:C: (1989) Guía de Minerales, Rocas y Fósiles. Ed. Omega, 320 pp.  
 Hibbard M.J. (1995) Petrography to Petrogenesis. Prentice Hall, 608 pp.  
 Hibbard, M.J. (2002) Mineralogy. A geologists point of view. McGraw-Hill, 562pp.  
 Johnsen, O (2002) Minerales Del Mundo. Editorial Omega, 440pp.  
 Klein, C. y Hurlbut, C. (1996) Manual De Mineralogía. Tomo 1. Ed. Reverté, 368pp.  
 Klein, C. y Hurlbut, C. (1997) Manual De Mineralogía. Tomo 2. Ed. Reverté, 311 pp.  
 Nesse, W.D. (2000) Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, 496 pp.  
 Perkins, D y Henke, K.R. (2002) Minerales en lámina delgada. Pearson Educacion, 238 pp.

### Bibliografía de profundización

- Anderson G.M. (1995) Thermodynamics of Natural Systems. John Wiley & Sons, 644 pp.  
 Deer, W. A., Howie, R. A. Y Zussman, J. (1992) An Introduction To The Rock-Forming Minerals. Longman, 696 pp.

Drever J.I. (1997) The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments. Prentice Hall, 388 pp.  
Ehlers Ernest G. (1972) The interpretation of geological phase diagrams. Dover Publications Inc., 280 pp.  
Marfunin, A.S. (ed.) (1995) Advanced mineralogy, vol. 1. Composition, structure, and properties of mineral matter: concepts, results and problems. Springer-Verlag, 550 pp.  
Putnis, A. (1992) Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press, 457 p  
Sen G. (2001) Earth's material: minerals and rocks. Prentice Hall, 560 pp.  
Winter J.D.(2001) An introduction to igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall, 699 pp.

#### Prácticas

Dyar, M.D., Gunter, M.E. y Tasa, D. (2008): Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America. 706 pp.  
Gribble, C. D. y Hall, A. J. (1985) A practical introduction to optical mineralogy. Oxford University Press, 352 pp.  
Nesse, W.D. (2004) Introduction to Optical Mineralogy. Allen&Unwin, 249 pp.  
Roubault, M., Fabries, J., Touret y Weisbrod, A. (1963) Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant. Lamarre-Poinat, 365 pp.

#### Revistas

Macia  
Boletín de la Sociedad Española de Mineralología  
European Journal of Mineralogy  
The Canadian Mineralogist  
Economic Geology  
American Mineralogist

#### Direcciones de internet de interés

<http://webmineral.com/>  
[http://www.webmineral.com/Alphabetical\\_Listing.shtml](http://www.webmineral.com/Alphabetical_Listing.shtml)  
[http://www.ehu.es/mineralogiaoptica/Atlas\\_de\\_Mineralogia\\_Optica/Atlas\\_de\\_Mineralogia\\_Optica.html](http://www.ehu.es/mineralogiaoptica/Atlas_de_Mineralogia_Optica/Atlas_de_Mineralogia_Optica.html)  
<http://www.quartzpage.de/intro.html>  
<http://edafologia.ugr.es/optmine/index.htm>  
<http://www.brocku.ca/earthsciences/people/gfinn/optical/2P22.htm>  
<http://sorrel.humboldt.edu/~jdl1/petrography.page.html>  
<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/mainmenu.html>  
<http://www.tulane.edu/~sanelson/eens211/index.html>  
<http://www.hmag.gla.ac.uk/john/teaching/intro.htm>  
<http://www.uwgb.edu/dutchs/petrology/thinsect.htm>  
<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/hardy/elearn.html>

#### OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2019/20

<b>Centro</b>	310 - Facultad de Ciencia y Tecnología
<b>Plan</b>	GGEOL030 - Grado en Geología

<b>Ciclo</b>	Indiferente
<b>Curso</b>	2º curso

**ASIGNATURA**

26787 - Paleontología

**Créditos ECTS :** 6**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura aborda el estudio de los principios básicos de la Paleontología (Tafonomía, Paleobiología y biocronología) y de las características morfológicas de algunos de los principales grupos de organismos del Registro fósil. Se requiere por parte del alumnado una formación elemental en Biología y Geología. La materia tiene un estrecho vínculo con las siguientes asignaturas del Grado en Geología: Sedimentología, Estratigrafía (2º curso), Bioestratigrafía y Paleoecología, Petrología sedimentaria (3er curso), Micropaleontología y Análisis de Cuencas y Geología Histórica(4º curso). Esta asignatura sienta las bases para poder cursar las demás asignaturas de materia paleontológica del Grado en Geología. Un conocimiento básico de los principios de la Paleontología y de los principales grupos del Registro fósil es necesario para la formación de todo/a geólogo/a, sobre todo para aquellos/as que trabajen con rocas sedimentarias.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Competencias Transversales:

- Capacidad de análisis y síntesis (GO01)
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica (GO04)
- Capacidad de llevar a cabo trabajo en equipos (GO06)
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa (GO09)

Competencias específicas:

- Observar en el campo los fósiles y las rocas exógenas más comunes y elaborar el cuaderno de campo (MO4.GM4.8.)
- Identificar en muestra de mano y mediante microscopio los principales grupos fósiles y su contexto (MO4.GM4.5.)
- Entender el registro fósil y sus implicaciones bioestratigráficas y paleoecológicas (MO4.GM4.4.)

Descripción:

- Conceptos de Registro fósil y Paleontología.
- Episodios más importantes de la historia de la vida.
- Procesos biogeológicos y Tafonomía.
- Análisis de la forma de los fósiles, la especie paleontológica y Biosistemática
- Paleontología evolutiva, diversificación global y extinción.
- Paleoecología evolutiva y Paleobiogeografía.
- Aplicación biocronológica de los fósiles y conceptos de Paleontología estratigráfica.
- Paleontología sistemática de algunos grupos de organismos del Precámbrico y de los principales elementos de las faunas marinas y de los ecosistemas de tierra firme del Fanerozoico.

Objetivos:

Los objetivos generales vienen a coincidir con las grandes finalidades de la educación.

Objetivos específicos de la asignatura son:

1. Conocer los principios básicos de Paleontología y las técnicas elementales de análisis de los fósiles.
2. Distinguir los procesos acaecidos desde que un organismo produce restos y/o señales hasta la formación de fósiles a partir de los mismos, para poder evaluar los sesgos tafonómicos de la investigación en Paleobiología y Bioestratigrafía.
4. Conocer las características morfológicas de algunos grupos de organismos del Registro fósil para las inferencias paleobiológica y biocronológica.
5. Analizar los cambios de biodiversidad a lo largo del tiempo geológico para poder tener una visión general de la evolución y dinámica de la biosfera y su relación con la historia de la tierra.
6. Que el alumno adquiera una visión general de la Paleontología, incidiendo en la importancia que tiene abordar la perspectiva histórica en el estudio de los sistemas vivos.

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

1. El Registro fósil y la Paleontología. Conceptos básicos. Métodos, afinidades y divisiones de la Paleontología. Enseñanza, trabajo y publicaciones en Paleontología. Breve histórico de la Paleontología. Patrimonio y bienes paleontológicos.
2. Episodios de la historia de la vida. Ambiente primitivo y origen de la vida en la Tierra. Principales tipos de evidencias de vida en el Precámbrico. Procariontas y cambios ambientales globales. Origen y diversificación de los eucariotas. La radiación animal del Cámbrico. Desarrollo de los ecosistemas de tierra firme.
3. Tafonomía. Los seres vivos como fuerza geológica: Geobiología y procesos biosedimentarios. Conceptos generales e

importancia de la Tafonomía. Modelos filtro y evolutivo. Producción y procesos. bioestratinómicos. Procesos fosildiagenéticos. Yacimientos paleontológicos.

4. Forma, especies y Sistemática. Crecimiento y desarrollo. Tipos de crecimiento esquelético. Biomorfodinámica. Morfología funcional. Adaptación y exaptación. Homoplasias. Morfometría y Morfología teórica. Factores tafonómicos de la forma de los fósiles. Poblaciones y especies paleontológicas: variabilidad, especie evolutiva y crono especies. Biosistemática. Parataxones. Escuelas sistemáticas.

5. Paleontología evolutiva. Importancia del Registro fósil en el estudio de la evolución. Apuntes sobre la historia de las ideas evolucionistas. Microevolución y macroevolución. Ontogenia y filogenia. Propuestas sobre modo, ritmo y dirección del cambio evolutivo.

6. Diversificación global y extinción. Biodisparidad y biodiversidad. Bases de datos paleobiológicos y curvas de biodiversidad global. Cambios de biodiversidad durante el Fanerozoico. Faunas y floras evolutivas. La extinción de las especies. Las grandes crisis de biodiversidad y sus causas.

7. Paleoecología y Paleobiogeografía. Paleoicnología e icnofacies. Paleoecología evolutiva. Ocupación del ecosistema a través del tiempo. Paleobiogeografía. Dispersión y vicarianza. Factores históricos de control biogeográfico. Modelos en Biogeografía histórica. Cladogramas de áreas.

8. Biocronología y Paleontología estratigráfica. El tiempo geológico. Biocronología geológica. Unidades biocronológicas y estratigráficas. Biozonas y fósiles-guía. Estratotipos. Correlación y calibración geocronológica.

9. Fósiles del Precámbrico y fauna cámbrica. Microbialitas: estromatolitos y oncolitos. Filamentos algales. Arqueociatos, trilobites y braquíopodos inarticulados. Moluscos monoplacóforos, hiolitos y primeros equinodermos.

10. Fauna marina paleozoica. Estromatopóridos. Corales tabulados y rugosos. Braquíopodos articulados y briozos. Moluscos céfalópodos: nautiloides, ammonoides y otros. Equinodermos pedunculados, graptolitos y primeros vertebrados.

11. Ecosistemas fanerozoicos de tierra firme. Artrópodos de tierra firme y vertebrados tetrápodos. Evolución vegetal: primeras plantas terrestres y pteridofitas. Gimnospermas y angiospermas.

12. Fauna marina moderna. Corales escleractinios. Moluscos gasterópodos y bivalvos. Peces osteíctios y condriktios, crustáceos malacostráceos y equinodermos equinoideos.

#### Prácticas de laboratorio:

1: Tafonomía (fósiles corporales e incnofósiles). Crecimiento de esqueletos mineralizados. 2: Micropaleontología. 3: fósiles del Precámbrico, estromatolitos y faunas marinas del Paleozoico. 4: Paleobotánica (fósiles de plantas Traqueofitas). 5: macrofósiles de organismos marinos y continentales mesozoicos y cenozoicos.

### METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura incluye clases magistrales (M), prácticas de laboratorio (GL) y prácticas de campo (GCA). El alumnado deberá elaborar a lo largo del curso y en equipo un trabajo de temática libre, consensuado con el profesor, relacionado con la asignatura. Los trabajos se expondrán en clase al final del periodo lectivo correspondiente a la asignatura.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5			22,5					15

Leyenda: M: Magistral      S: Seminario      GA: P. de Aula      GL: P. Laboratorio      GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas      TA: Taller      TI: Taller Ind.      GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 90%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sistema de evaluación final (BOPV, 13-03-2017, Artículo 8.2b)

A - Prueba consistente en dos exámenes (teórico y práctico)

1.- Examen teórico (60% de la calificación final, c. f.)

2.- Examen práctico. Contendrá dos partes:

2.1.- Evaluación de las prácticas de campo (10 % c. f.)

2.2.- Evaluación de las prácticas de laboratorio (20 % c. f.)

B - Trabajo escrito en equipo relacionado con la asignatura y presentación oral del mismo. (10% c. f.). El trabajo escrito se entregará o enviará telemáticamente al profesor o profesora con fecha tope el día de la prueba final de la asignatura. El trabajo se expondrá en clase poco antes de finalizar el periodo lectivo, en día y hora acordados con el alumnado.

Para la calificación final se sumarán las notas obtenidas tanto en los exámenes teórico y práctico como en el trabajo en equipo, de acuerdo a los porcentajes indicados anteriormente. Para que se realice la suma será obligatorio obtener una nota mínima de 5 en cada uno de los dos exámenes.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se realizará exclusivamente a través del sistema de evaluación final (BOPV, 13-03-2017, Artículo 9.2)

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Ninguno

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

BENTON, M. y HARPER, D. (2009). Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell, Chichester, Oxford, 592 pp.

LÓPEZ MARTÍNEZ, N. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1994). "Paleontología: conceptos y métodos". Ed. Síntesis, Madrid, 334 pp.

MARTÍNEZ CHACÓN, M.L. y RIVAS, P. (2009). Paleontología de Invertebrados. Ed. Sociedad Española de Paleontología, Universidad de Oviedo, Universidad de Granada, Instituto Geológico y Minero, 524 pp.

MELÉNDEZ, B. (1999). Tratado de Paleontología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, Tomo I, 457 pp.

DOMÈNECH, R. y MARTINELL, J. (1996). Introducción a los fósiles. Ed. Masson, S.A., Barcelona: 288 pp.

FOOTE, M. y MILLER, A. I. (2007). Principles of Paleontology (Third Edition). W. H. Freeman and Company, New York, 354 pp.

PROTHERO, D. R. (2004). Bringing Fossils to Life. An Introduction to Paleobiology. WCB/Mc Graw-Hill, Boston, 457 pp.

#### Bibliografía de profundización

BADIOLA, A., GOMEZ-OLIVENCIA, A. & PEREDA SUBERBIOLA, X. (editores) (2018). Registro fósil de los Pirineos occidentales. Bienes de interés paleontológico y geológico. Proyección social. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Vitoria-Gasteiz, 300 pp.

BODEGO, A., MENDIA, M., ARANBURU, A. y APRAIZ, A. (Eds.)(2014). Geología de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Servicio editorial de la UPV/EHU, 251 pp.

BODEGO, A., MENDIA, M., ARANBURU, A. y APRAIZ, A. (Eds.)(2014). Geología de Campo. 12 excursiones por la Cuenca Vasco-Cantábrica. Servicio editorial de la UPV/EHU, 251 pp.

BACETA, J.I., ORUE-ETXEBARRIA, X., APELLANIZ, E., MARTÍN RUBIO, M. y BERNAOLA, G. (2009). El flysch del litoral Deba-Zumaia. Una "ventana" a los secretos de nuestro pasado geológico. Servicio editorial de la UPV/EHU, 138 pp.

## Revistas

Geologica acta.- Instituto Nacional de Geología. C.S.I.C, Barcelona  
Geobios.- Centre Sciences de la Terre. Univ. Claude Bernard, Lyon-1 (Francia).  
Journal of Paleontology.- The Paleontological Society, Lawrence (KS, USA).  
Lethaia.- Universitetsforlaget, Oslo.  
Paleobiology.- The Paleontological Society, Lawrence (KS, USA).  
Palaios.- S.E.P.M. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, USA.  
Palaeontology.- The Paleontological Association, Londres.  
Spanish Journal of Paleontology.- Sociedad Española de Paleontología, Granada.

## Direcciones de internet de interés

Aragosaurus (Universidad de Zaragoza): <http://www.aragosaurus.com>  
investigacionensomosaguas.blogspot.co.es  
Atapuerca.com: <http://www.atapuerca.com/>  
Museo Nacional de Ciencias Naturales: <http://www.mncn.csic.es/>  
American Museum of Natural History: <http://www.amnh.org/National Geographic>:  
Palaeontologia Electrónica: <http://palaeo-electronica.org/>. Revista electrónica internacional esponsorizada por varias  
sociedades paleontológicas.  
Paleonet: [http://www.nhm.ac.uk/hosted\\_sites/paleonet/](http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/paleonet/)  
Sesbe: <http://www.sesbe.org/>  
[www.geoparkea.com/](http://www.geoparkea.com/)  
[www.globalgeopark.org/](http://www.globalgeopark.org/)  
[www.europeangeoparks.org/](http://www.europeangeoparks.org/)  
<http://www.sedpgym.org/> (Sociedad española de defensa del patrimonio geológico y minero)

## OBSERVACIONES

Ninguna

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26786 - Sedimentología

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Sedimentología es el estudio científico de sedimentos y rocas sedimentarios, analizándose los procesos que intervienen desde la creación de los sedimentos hasta su transformación en rocas, así como los medios y condiciones en los que tienen lugar.

Para dominar la asignatura es necesario un conocimiento general de la asignatura Geología de primer curso de Grado de Geología, y un conocimiento básico de los contenidos de Física, Química y Biología. Así mismo, los contenidos de la asignatura Sedimentología serán fundamentales en la asignatura Estratigrafía de segundo curso, en la Petrología Sedimentaria y en el Campamento Multidisciplinar de tercer curso, y en las asignaturas Recursos Energéticos, Medios Sedimentarios y Análisis de Cuencas y Geología Histórica de cuarto. Es también de aplicación básica en muchos Trabajos de Fin de Grado.

En cuanto al ámbito profesional, es indispensable un sólido conocimiento de Sedimentología en la exploración y explotación de recursos naturales, en trabajos medioambientales, así como para ejercer en centros de investigación y/o educación.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimiento de los procesos sedimentarios principales (físicos, químicos y biológicos) e identificación de sus productos (facies sedimentarias). Introducción a los procesos que operan en sistemas sedimentarios continentales, transicionales y marinos, y a las características resultantes (asociaciones y secuencias de facies).

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

MO4.GM4.1. Conocer los principales procesos y medios sedimentarios e identificar sus productos.

MO4.GM4.6. Conocer las rocas sedimentarias, sus características y su contexto geodinámico.

MO4.GM4.8. Observar en el campo los fósiles y las rocas exógenas más comunes y elaborar el cuaderno de campo.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

GO01. Capacidad de análisis y síntesis.

GO03. Capacidad de búsqueda y gestión de la información.

GO04. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRACTICOS

1. Introducción: definiciones y objetivos
2. Erosión, transporte y depósito de sedimentos
3. Formas de fondo y estructuras sedimentarias creadas por corrientes: corrientes acuosas unidireccionales y multidireccionales (oleaje y mareas), corrientes eólicas, y flujos secundarios
4. Marcas y estructuras sedimentarias erosivas: asociadas a corrásion, obstáculos, y objetos
5. Estructuras de deformación sinsedimentaria
6. Flujos sedimentarios gravitacionales y sus depósitos
7. Bioconstrucciones, bioerosión y bioturbación
8. Sistemas sedimentarios: conceptos y principios básicos
9. Sistemas continentales
10. Sistemas litorales y marinos someros
11. Sistemas marinos profundos

## METODOLOGÍA

Siendo éste el primer contacto específico de los/las estudiantes del Grado de Geología con la Sedimentología, la enseñanza debe basarse necesariamente en clases magistrales donde se explican los contenidos teóricos fundamentales. A fin de fijar dichos contenidos, cada alumno/a debe realizar individualmente un trabajo complementario, profundizando en la teoría y resolviendo ejercicios específicamente diseñados. Además, para conectar la teoría con la realidad natural, como complemento a las clases magistrales se realizan prácticas de laboratorio y campo, donde los contenidos teóricos son aplicados a casos prácticos.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			10					15
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5			15					22,5

Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 30%
- Prueba tipo test 30%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 20%
- Trabajos individuales 20%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### EVALUACIÓN CONTINUA:

- Ejercicios e informes de actividades de aula y laboratorio: 20%
- Ejercicios e informes de actividades de campo: 20% (solo podrán presentarse aquellos correspondientes a las prácticas de campo en las que se haya participado durante el curso; la puntuación del resto será 0).
- Examen final: 60 %

### NOTA:

Para la consideración de los dos primeros apartados de la evaluación continua es necesario que en el tercer apartado (examen) se haya obtenido un mínimo de 4 sobre 10. Las calificaciones obtenidas en los dos primeros apartados de la evaluación continua se mantendrán a lo largo de todo el curso, incluida la convocatoria extraordinaria.

El examen se compondrá de dos partes: teoría y prácticas, representando cada parte el 50% del resultado final del examen. De todos modos, es obligatorio obtener al menos 2 puntos de 5 en la parte de teoría. El examen de teoría podrá ser de tipo test, en cuyo caso el valor negativo de la suma de todas las respuestas incorrectas y el valor positivo de la única respuesta correcta de cada pregunta deben corresponder al mismo número absoluto. En el examen práctico entrarán ejercicios similares a los realizados en el aula y en el laboratorio (bloques diagrama, análisis y medida de muestras, interpretación de fotografías), así como los contenidos de las prácticas de campo.

Si alguien no pudiera participar en las actividades realizadas para la evaluación continua (ejercicios, laboratorio, campo), tendría la opción de ser evaluado/a mediante un único examen, el cual incluiría todas las partes de la asignatura (contenidos teóricos, ejercicios, prácticas de laboratorio y prácticas de campo). Para beneficiarse de esta opción, se solicita al alumnado que envíe un escrito a los profesores durante las dos primeras semanas del curso. Quienes hayan entregado ejercicios durante el curso y/o hayan participado en las prácticas no tienen opción a ser evaluados mediante el examen único.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

De acuerdo a la normativa vigente, en la Convocatoria Extraordinaria el sistema de evaluación será mediante examen final.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- Boggs, S.Jr. (2012). Principles of sedimentology and stratigraphy. Prentice-Hall, New Jersey.  
Collinson, J.D. & Thompson, D.B. (1982). Sedimentary structures. Allen & Unwin.  
Dabrio, C., y Santiago (2003). Estratigrafía. Colección Geociencias Universidad Complutense Madrid.  
Nichols, G. (2009). Sedimentology & Stratigraphy. Wiley-Blackwell, Oxford.  
Stow, A.V. (2005). Sedimentary rocks in the field: a color guide. Elsevier.

### Bibliografía de profundización

- Allen, J.R.L. (1982). Sedimentary structures: their character and physical basis. Elsevier.  
Leeder, M. (2010). Sedimentology and sedimentary basins: from turbulence to tectonics. Wiley-Blackwell, Oxford.  
Reading, H.G. (1996). Sedimentary environments and facies. Blackwell science.

### Revistas

- Sedimentology  
Sedimentary Geology  
Journal of Sedimentary Research  
Facies

### Direcciones de internet de interés

[http://www.gpc.edu/~pgore/geology/historical\\_lab/contents.php](http://www.gpc.edu/~pgore/geology/historical_lab/contents.php)

<http://www.virtual-geology.info/sedimentology/index.html>  
<http://strata.geol.sc.edu/>  
<http://walrus.wr.usgs.gov/seds/index.html>  
<http://www.virtual-geology.info/sedshots/sedshots-index.html>

**OBSERVACIONES**

## GUÍA DOCENTE

2019/20

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología  
**Plan** GGEOL030 - Grado en Geología

**Ciclo** Indiferente  
**Curso** 2º curso

## ASIGNATURA

26789 - Tectónica

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El temario de esta asignatura se centra en las estructuras corticales a gran escala, en la cinemática de la deformación y la mecánica de los movimientos que las producen. También incluye el estudio los principales procesos ligados a la Tectónica de placas, como determinantes de la evolución orogénica de la litosfera.

La asignatura no tiene prerrequisitos, pero se hace imprescindible para su buena comprensión haber cursado la asignatura "Geología Estructural" en el primer cuatrimestre, puesto que los conceptos estructurales necesarios para la comprensión de las estructuras a gran escala es ahí donde se estudian. Es muy recomendable estar cursando simultáneamente (o haber cursado) "Cartografía geológica".

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Este temario recoge las siguientes competencias específicas, del módulo "Geología Interna" del Grado en Geología:

1. Conocer las principales estructuras de deformación de las rocas y los procesos que las generan.
2. Entender los principales procesos ligados a la tectónica de placas y sus procesos resultantes
3. Conocer las rocas ígneas y metámórficas en su contexto geodinámico
4. Conocer los fundamentos de los ciclos orogénicos
5. Observar en el campo las estructuras geológicas y elaborar el cuaderno de campo.

También se trabajarán las siguientes competencias transversales: Capacidad de análisis y síntesis; capacidad de resolución de problemas; capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica; comunicación oral y escrita.

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

- Organización de una cadena orogénica. Frente de esquistosidad. Niveles estructurales.
- Modelos de deformación orogénica y concepto de estilo tectónico.
- Integración de las estructuras a gran escala.
- Tectónica de zócalo y cobertura.
- Tectónica epidérmica.
- Tectónica extensional.
- Tectónica de inversión.
- Tectónica transcurrente: transpresión y transtensión
- La teoría de la Tectónica de placas: Antecedentes. Problemas de la Teoría y vigencia actual.
- Tipos de márgenes continentales y límites entre placas.
- Obducción. Subducción. Colisión.
- Tipos de cordilleras.

**PRÁCTICAS** de campo: Al menos dos salidas, programadas durante el curso, con evaluación del rendimiento del trabajo de preparación previo a las salidas, trabajo sobre el terreno e informe final.

Prácticas de Laboratorio: Prácticas de visu, ejercicios sobre mapas y esquemas tectónicos, comprensión de grandes estructuras con fotogeología.

## METODOLOGÍA

En la parte teórica se organiza un estudio previo a la impartición del tema previsto por el profesor, a partir de textos recomendados.

La parte práctica se lleva a cabo con trabajo en el laboratorio y en el campo, a partir de material seleccionado.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5			22,5					15

Leyenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 15%
- Trabajos individuales 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (convocatoria ordinaria):

- Examen escrito: 70 %
- Trabajos dirigidos, presentación de informes de salidas de campo en el examen final: 30 %

Será necesario obtener al menos, un 30% de la nota final en el examen escrito, para superar la asignatura.  
La asistencia a las prácticas de campo es obligatoria para superar la asignatura.

### RENUNCIA:

La renuncia se entenderá realizada por la inasistencia a las prácticas de campo o a la convocatoria de la prueba final.

Se podrá renunciar por escrito individual dirigido al profesorado de la asignatura a la parte correspondiente a la evaluación del 30% por trabajos dirigidos, presentación de informes y salidas de campo dentro de las diez semanas de inicio de la asignatura. Dicha renuncia no exime de la necesidad de superar los conocimientos relativos a estos apartados cuando se efectúe el examen final de la asignatura.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (convocatoria extraordinaria):

La valoración obtenida en los trabajos dirigidos y en los informes presentados se mantendrá. Esta valoración se podrá mejorar entregando nuevos trabajos o informes que incluyan las correcciones realizadas previamente. Por tanto, el valor del examen escrito en esta convocatoria seguirá siendo del 70%, excepto en caso de renuncia por escrito a la evaluación del 30 % recogido en el apartado anterior.

Dicha renuncia no exime de la necesidad de superar los conocimientos relativos a estos apartados cuando se efectúe el examen final de la asignatura.

### RENUNCIA

Se entenderá realizada la renuncia por la inasistencia a las prácticas de campo o a la convocatoria extraordinaria de la prueba.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Bibliografía básica referenciada. Toda ella está disponible en la biblioteca de la UPV/EHU.

Se aporta documentación y archivos necesarios para el estudio de la asignatura en formato pdf, que se cuelgan en la consigna de la UPV/EHU.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- Boillot, G. (1984). Geología de los márgenes continentales. Masson, 141 p.
- Condie, K.C. (1989): Plate tectonics and Crustal evolution. Pergamon Press, 476 p.
- Coward, M., Dewey, J.F. y Hancock, P.L., eds. (1987). Continental Extensional Tectonics. Geological Society, London, Special Publication, v. 28, 637 p.
- Debelmas, J. et Mascle, G. (2000): Les grandes structures géologiques. Ed. Dunod, 320 p.
- Kearey, Ph., Klepeis, K.A. y Vine, F.J.(2009). Global Tectonics (Third Edition). Wiley-Blackwell, 482 p.
- Moores, E.M. y Twiss, R.J., (1995). Tectonics. W.H. Freeman and Co., 415 p.
- Nicolas, A.(1990). Las montañas bajo el mar: Expansión de los océanos y Tectónica de Placas. Springer-Verlag, 200 p.

### Bibliografía de profundización

-Alison, B. et al., eds. (2007). Exhumation associated with Continental Strike-Slip Fault Systems. Special Paper 434, Geological Society of America, Boulder, Colorado, 270 p.

-Cooper, M.A. y Williams, G.D., eds. (1993). Inversion Tectonics. Geological Society Special Publication Classics. The Geological Society, Londres, 375 p.

-Engelder, T. (1993). Stress Regimes in the Lithosphere. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 457 p.

-Fuchs, K. y Froidevaux, C. Editores (1987). Composition, Structure and Dynamics of the Lithosphere-Asthenosphere System., Geological Society of America, Geodynamic Series Volume 16, Boulder, Colorado, 327 p.

-Nicolas, A. (1987). Principios de Tectónica, Ed. Masson, Paris, 185 p.

-Nicolas, A. (1989). Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. Ed. Kluwer, Dordrecht, 367 p.

## Revistas

Tectonics

Tectonophysics

Terra Nova

Geology

Revista de la Sociedad Geológica de España

Geogaceta

## Direcciones de internet de interés

<http://www.agu.org/>

Geological Society of London (<http://www.geolsoc.org.uk/>)

American Association of Petroleum Geology Foundation (<http://www.aapg.org/>)

Instituto Geológico y Minero de España (<http://www.igme.es/>),

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (<http://www.BRGM.fr/>)

United States Geological Survey (<http://www.usgs.gov>)

British Geological Survey (<http://www.bgs.ac.uk/services/>)

UNESCO-Commission for the Geological Map of the World (<http://www.cgmw.net>)

## OBSERVACIONES