



GRADO EN GEOLOGÍA

Facultad de Ciencia y Tecnología

Guía de Curso del Estudiante (3º curso)

2012-2013

Tabla de Contenidos

1.- INFORMACIÓN DEL GRADO EN GEOLOGÍA

PRESENTACIÓN
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO
LAS ASIGNATURAS DEL TERCER CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL

2.- INFORMACIÓN SOBRE LAS ASIGNATURAS DE TERCER CURSO

PRIMER CUATRIMESTRE
SEGUNDO CUATRIMESTRE

3.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA PARA EL GRUPO

PROFESORADO DEL GRUPO



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, relieves...) 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 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
Total	54	6	12	138	30	240



Las asignaturas del tercer curso

Distribución temporal de las asignaturas y carga docente:

Asignaturas	Duración	Créditos
Geoquímica	Cuatrimestre 1	6
Bioestratigrafía y Paleoecología	Cuatrimestre 1	6
Petrología Ígnea	Cuatrimestre 1	6
Geotecnia	Cuatrimestre 1	6
Petrología Sedimentaria	Cuatrimestre 1	6
Petrología Metamórfica	Cuatrimestre 2	6
Yacimientos minerales y Rocas industriales	Cuatrimestre 2	9
Hidrogeología	Cuatrimestre 2	9
Campamento multidisciplinar	Cuatrimestre 1+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), los seminarios (S) 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.

Plan de acción tutorial (PAT)

Además de las tutorías académicas de cada asignatura, la Facultad tiene un plan de tutorización (PAT) desde el año 2001. Este tutor es un profesor/ra que se asigna a cada alumno/a de primero y le guía a éste a lo largo del grado, asesorándole en los aspectos académicos, personales y profesionales. El tutor/ra te ha sido asignado en el primer curso.

2.- Información sobre las asignaturas de Tercer curso

Asignaturas Primer cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Geoquímica

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Conocer la distribución general de los elementos químicos en la Tierra y en el Sistema Solar. Comprender los principios de la termodinámica y cinética química y conocer sus aplicaciones geoquímicas. Conocer los principios básicos de la distribución de los isótopos en geología. Comprender el concepto de balance masas en los ciclos geoquímicos. Conocer los fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas analíticas geoquímicas. Conocer el problema muestral.

COMPETENCIAS

MO5.GM5.1. Conocer los principios de la distribución general de los elementos en la Tierra y en el Sistema Solar

MO5.GM5.2. Conocer las principales técnicas analíticas geoquímicas y sus aplicaciones

GO2 Capacidad de resolución de problemas

GO04 Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica

TEMARIO

Introducción Concepto de geoquímica. Importancia de la geoquímica en las Ciencias de la Tierra y en la Sociedad. El científico escéptico
 Elementos químicos en el Sistema Solar y en la Tierra Distribución general de los elementos químicos en el Universo. Elementos y núclidos. Producción cósmica de los elementos. Elementos en el Sistema Solar: Evolución química de la Tierra
 Distribución y reparto de los elementos Balance de masas. Elementos mayoritarios y elementos traza. Distribución de los elementos traza durante procesos geológicos. Coeficientes de reparto. Las Tierras Raras. Representaciones gráficas. Los elementos químicos en Geología
 Conceptos de geoquímica isotópica Tipos de isótopos. Ley de la desintegración radiactiva. Sistemas de datación radioactiva. Isótopos estables. Fraccionación isotópica. Aplicaciones. Isótopos cosmogénicos e isótopos extintos
 Química del agua Soluciones acuosas. Ciclo del agua. Agua presente y pasado
 Química de la Tierra sólida Manto y Núcleo. Interacción Manto-Corteza. Corteza oceánica y corteza continental
 Principios básicos de prospección geoquímica y sus aplicaciones Principios básicos de prospección geoquímica y sus aplicaciones

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40			10	5				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60			15	7,5				7,5

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

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Examen final:
- Trabajos dirigidos:
- Presentación de trabajos dirigidos:
- Informes escritos:

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- Albarede, F (2003): Geochemistry. An introduction, Cambridge U Press, 248 pp.
Gill, R. (1996) Chemical fundamentals of Geology. Chapman & Hall, Londres, 290 pp.
Rollinson, H. (1993). Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Scientific & Technical. Harlow, Essex, England. 352 pp.

Bibliografía de profundización

- Walther J. V. (2008) Essentials of Geochemistry, 2nd ed
Draver J. I. (1997) The Geochemistry of Natural Waters, 3era. Ed. Prentice Hall.
Eby, GN (2004) Principles of environmental Geochemistry Thompson Brooks/Cole- Thomson Learning. Pacific Grove 514 pp
William L. Barrett, Anthony M. Evans, Timothy Bell, and John Milsom (1995) Introduction to mineral exploration. Blackwell Science 396pp
Faure, G. (1998) Principles and applications of geochemistry. Prentice Hall, New Jersey
Faure, G y Messing T. (2005) Isotopes, principles and applications. John Wiley & Sons, Nueva York, 897 pp.
Levinson, A.A. (1980) Introduction to exploration geochemistry. Applied Publishing, Wilmette, Illinois.
López Ruiz, J.(1987): La aplicación de los elementos traza en la génesis de rocas ígneas. Estudios Geológicos 42:239-258. Corresponde a la traducción al castellano de varios artículos de Allègre y colaboradores.
Morton, A.C., Tood, S.P. y Haughton, P.D.W., Eds (1991) Developments in sedimentary provenance studies Geol. Soc. Sp. Publications, 57.
Ragland P.C. (1989) Basic analytical petrology. Oxford University Press, Oxford, 369 p
Richardson, S.M. y McSween, H.Y. Jr.(1989). Geochemistry: pathways and processes. Prentice Hall. New Jersey. 488 pp.
Rose, A. W ; Hawkes, H. E. & Webb, J. S. (1979) Geochemistry in mineral exploration. Academic Press, London.
Taylor, S.R., y McLennan, S.M. (1985) The continental crust: its composition and evolution. An examination of the geochemical record preserved in sedimentary rocks. Backwell, Oxford. 312 p.
Wilson, M. (1989): Igneous petrogenesis. A global tectonic approach. Unwin Hyman. Londres. 466 p.

Revistas

- Nature
- Nature geoscience
- Science
- Geochimica et Cosmochimica Acta
- Applied Geochemistry
- Chemical Geology
- Earth and Planetary Science Letters

Direcciones de internet de interés

- <http://www.nature.com/Nature/>
- <http://www.sciencemag.org/>
- <http://www.nature.com/ngeo/>
- <http://www.geo.cornell.edu/geology/classes>
- <http://www.geology.wisc.edu/~unstable/>

GUÍA DOCENTE

2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Bioestratigrafía y Paleoeología

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Competencias Especificas

Conocer la historia y las principales contribuciones en el establecimiento de la Bioestratigrafía (Paleontología Estratigráfica).

Concepto de biozonación. Un breve recorrido sobre los eventos más significativos de la historia de la vida y su contribución al establecimiento de los estratotipos.

Análisis de algunos grupos de interés en la aplicación bioestratigráfica.

Obtener una visión general de las distintas aplicaciones paleoecológicas con los fósiles.

Conocer técnicas de tratamiento de muestras fósiles, incluyendo las morfométricas y el tratamiento estadístico de bases de datos micropaleontológicos.

Reconocer las principales biomicrofacies del Fanerozoico.

Competencias Transversales

CT1D2. GO01. Capacidad de análisis y síntesis (nivel alto)

CT2DG. GO04. Aplicación de los conocimientos a la práctica (nivel medio)

CT2D3. GO06. Trabajo en equipo (nivel medio)

CT4D1. CT4D2. GO09. Comunicación oral y escrita (nivel alto)

TEMARIO

Introducción a la bioestratigrafía Historia de la Paleontología Estratigráfica: personajes más significativos. Concepto de Bioestratigrafía. Unidades bioestratigráficas y cronoestratigráficas. Principales tipos de biozonas y su utilidad Historia de la vida: extinciones Principales eventos en la evolución del Precámbrico: la radiación Vendense/Ediacariense. La evolución de los Metazoos y la diversificación de los macroforaminíferos en el Paleozoico. Algunos hitos de interés a lo largo del Mesozoico y Cenozoico. Concepto de extinción. Tipos de extinción. Principales extinciones masivas a lo largo del Fanerozoico. Probables causas de las extinciones y principales grupos afectados Utilidad de los eventos en Bioestratigrafía y su relación con los estratotipos Interés de los eventos y su relación con la bioestratigrafía. La Tabla de Tiempos Geológicos y la revisión de los límites entre pisos. Establecimiento de los ¿Global Stratotype Section and Point¿: criterios utilizados. Algunas consideraciones acerca de los estratotipos propuestos y/o establecidos en la Cuenca Vasco-Cantábrica Principales grupos fósiles en bioestratigrafía Rasgos morfológicos más significativos en relación a la evolución y principales momentos en la diversificación y/o extinción de los Trilobites, Graptolites, Ammonoideos, Foraminíferos planctónicos y Macroforaminíferos Paleoeología Conceptos básicos. Metodología: teoría ecológica y análisis de modelos. Funciones de Transferencia. Obtención y procesamiento de bases de datos. Análisis Multivariantes. Riqueza individual y Diversidad específica. Indicadores bióticos y biogeoquímicos del cambio ambiental Paleocanografía Modelos oceanográficos actuales: el Océano Atlántico y el Ártico. Dinámica oceánica; masas de agua y distribución de los microorganismos. Las barreras ecológicas en el océano: la Termoclinea y la Zona de Oxígeno Mínimo. Indicadores paleobiológicos del medio marino. Interpretación paleocanográfica de materiales del Cretácico y del Cenozoico. Paleolimnología. Modelos lacustres actuales y distribución de los organismos. Análisis geoquímicos con ostrácodos, gasterópodos y charofíceas. Interés paleohidrológico. Ejemplos de estudios paleolimnológicos del Neógeno. Análisis paleoclimático basado en los fósiles. Paleoclimatología, fundamentos básicos. Indicadores biológicos de cambio climático hasta la escala del milenio. Bioindicadores de cambios eustáticos. Integración de datos paleoambientales Biomicrofacies Aplicaciones de las Biomicrofacies. Microestructuras. Criterios de diferenciación en lámina delgada, Paleoeología y distribución bioestratigráfica de los grupos fósiles más característicos. Biomicrofacies del Paleozoico. Arqueociátidos y Estromatopóridos. Briozoos. Braquiópodos: Equinodermos. Trilobites. Ostrácodos. Fusulínidos Biomicrofacies del Mesozoico Ambientes pelágicos: Calpionélidos y Globotruncánidos. Ambientes de plataforma. Los macroforaminíferos: Orbitolínidos, Miliólidos, Alveolínidos, Orbitolítidos. Lamelibranchios, Gasterópodos y Cefalópodos. Biomicrofacies del Cenozoico. Plataforma: Nummulítidos y Orbitolítidos. Algas calcáreas. Clorofíceas (Codiáceas y Dasycladáceas). Charofíceas, su interés en sedimentos continentales. Algas Rodofíceas (Coralináceas, Melobesiáceas, Solenoporáceas). Asociaciones pelágicas: Globigerinidae. Reconocimiento en lámina delgada de los Vertebrados.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	35			15	5				5
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	52,5			22,5	7,5				7,5

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

Aclaraciones :

Clase teórica: Magistrales.

Trabajos: Presentaciones orales de los trabajos desarrollados.

Salida de campo: Recogida de muestras interesantes para el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio.

Trabajo de laboratorio: Estudio mediante lupa estereoscópica y microscopio de los diferentes grupos. Preparación de las muestras obtenidas en la salida al campo y estudio de los microfósiles encontrados. Después del estudio y con los datos obtenidos se deberá realizar una interpretación paleoecológica y bioestratigráfica.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Examen escrito de teoría: 60%

Informe de actividades prácticas: 15%

Realización de controles antes y después de las prácticas: 15%

Trabajo dirigido y presentación oral: 10% trabajo realizado sobre una publicación relacionada con alguna materia del temario.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

BRIGGS, E. G. & CROWTHER, P. R. (eds) 2001. Palaeobiology II. Blackwell Science. London.

FLUGEL, E. (1982, 2004). Microfacies Analysis of Limestones. Springer-Verlag, Berlin.

HAMMER, O., Harper, D. & Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, 4 (1), 9 pp. (<http://palaeo-electronica.org>).

HAQ, B.U. & BOERSMA, A. (Eds.) (1998). Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, New York, 376 pp.

LIPPS, J. H. (ed.) 1993. Fossil prokaryotes and protists. Blackwell Scientific Publications. Cambridge.

MOLINA, E. (Ed.) 2004. Micropaleontología (2º ed.), Colección Textos Docentes. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza.

WALLISER, O. H. (ed.) 1995. Global events and event stratigraphy in the Phanerozoic. Springer. Berlin.

Bibliografía de profundización

CRONIN, T.M. 1999. Principles of Paleoclimatology. Columbia University Press, New York. 560 pp.

HOLMES, J.A. & CHIVAS, A.R. (eds.) 2002. The Ostracoda applications in Quaternary research. Geophysical Mon. 131, American Geophysical Union.

HOROWITZ, A. S. & POTTER, P.E. (1971). Introductory Petrography of Fossils. Springer-Verlag, Berlin, 96 pp.

URIARTE CANTOLLA, A., 2003. Historia del Clima de la Tierra. Servicio Central Publicaciones Gobierno Vasco. 306 pp.

Revistas

Journal of Foraminiferal Research

Journal of Micropalaeontology

Lethaia

Micropaleontology

Revista Española de Micropaleontología

Direcciones de internet de interés

Cushman Foundation: [//www.cushmanfoundation.org/](http://www.cushmanfoundation.org/)

International Palaeontological Association: [//ipa.geo.ku.edu/lethaia.html](http://ipa.geo.ku.edu/lethaia.html)

Micropaleontology Press: [//micropress.org/](http://micropress.org/)

Micropalaeontological Society: [//www.tmsoc.org/](http://www.tmsoc.org/)

Revista Española de Micropaleontología: [//www.igme.es/](http://www.igme.es/)

GUÍA DOCENTE 2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Petrología Ignea

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

El conocimiento general de la petrología de las rocas ígneas trabajando puntos de vista esenciales, tanto teóricos como prácticos.

Conocer las rocas ígneas, diferenciarlas y ser capaces de elaborar hipótesis sobre los procesos que las originan a partir de su estudio petrológico.

Competencias específicas

GM3.3: Conocer las características y el contexto geodinámico de las rocas ígneas y metamórficas.

GM3.4: Identificar las principales rocas ígneas y metamórficas en muestra de mano y mediante microscopio petrográfico.

Competencias transversales

GO02: Capacidad para resolver problemas

GO04: Capacidad para aplicar en la práctica los conocimientos

TEMARIO

- I: Revisión de conceptos fundamentales
- II: Texturas de las rocas ígneas
- III: Composición, clasificación y nomenclatura de las rocas ígneas
- IV: Estructuras de las rocas ígneas y relaciones de campo
- V: Generación de los magmas primarios
- VI: Diversificación de los magmas
- VII: Petrogénesis de rocas ígneas
- VIII: Magmatismo y marco geodinámico

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

Aclaraciones :

Las prácticas se desarrollarán en dos laboratorios: el de Óptica (0.7) y el de Visu (0.3)

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales

Aclaraciones :

Prueba escrita (Test + escrito): 45 %

Prueba práctica: 45 %

Trabajo individual: 10 %

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Teoría

Best, M.G. (1982): "Igneous and metamorphic petrology". W.H. Freeman & Co., 630 pp.

Hibbard, M. J. (1995): Petrography to petrogenesis. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 587 p.

Le Maitre, R. W. (1989). A classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks.

Winter, J.D. (2001): An introduction to Igneous and Metamorphic petrology. Ed.: Prentice Hall, 699 pp.

Prácticas

Castro A. (1989): "Petrografía básica: texturas clasificación y nomenclatura de rocas". Ed. Paraninfo, 153 pp.

Mackenzie W.S., Donaldson C.H. & Guilford C. (1982): "Atlas de rocas ígneas y sus texturas". Masson, Barcelona, 148 pp

Shelley, D. (1993): Igneous and metamorphic rocks under the microscope: classification, textures, microstructures and mineral preferred-orientations. Ed: Chapman & Hall, 445 p.

Bibliografía de profundización

Teoría

Barker, D.S. (1983): "Igneous rocks". Prentice-Hall Inc. New Jersey, 417 pp.

Bayly, B. (1982): "Introducción a la petrología". Ed. Paraninfo (2ª ed.), 437 pp.

Cox, K. G., Price, N. B. & Harte, B. (1988): An introduction to the practical study of crystals, minerals and rocks. Ed: McGraw-Hill, London. 245 p.

Ehlers & Blatt. (1980). Petrology. Igneous, Sedimentary, and Metamorphic. 732 pp. Ed. Freeman and Company.

Hughes C.J. (1982): "Igneous petrology". Ed Elsevier, Amsterdam, 552 pp.

Hyndman, D.W. (1985): "Petrology of igneous and metamorphic rocks". McGraw Hill Book Co., 786 pp.

Middlemost, E. A.K. (1985): Magmas and magmatic rocks: an introduction to igneous petrology. Ed. Longman, London, 266 pp.

Philpotts, A. R. (1990): Principles of igneous and metamorphic petrology. Ed: Prentice-Hall, 498 p.

Raymond, L.A. (1995): Petrology. WmC. Brown Publ., 742 pp.

Wilson M. (1988): "Igneous petrogenesis: a global tectonic approach". Ed. Unwin Hyman Ltd, 466 pp.

Prácticas:

Bard, J.P. (1985): "Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas". Ed. Masson, 177 pp.

Deer W.A., Howie R.A. & Zussman J. (1992): An introduction to the rock forming minerals. 2nd ed. Longman, 696 pp.

Mackenzie W.S. & Guilford C. (1980): "Atlas of rock-forming minerals in thin section". Ed Longman, 98 pp.

Roubault, T.M.: (1963): Determination des Minéraux des Roches, au microscope polarisant. Ed. Lamare-Poinant, Paris, 365 pp.

Thorpe R. & Brown G. (1985). The field description of igneous rocks. Geological Society of London. Open University press. 154 pp.

Williams H., Turner F.J., Gilbert C.M. (1982): Petrography: an introduction to the study of rocks in thin sections. Ed: W.H. Freeman, San Francisco, 626 pp.

Revistas

Lithos

Chemical Geology

Earth and Planetary Science Letters

Precambrian Research

Contributions to Mineralogy and Petrology

Journal of Volcanology and Geothermal Research

Direcciones de internet de interés

<http://webmineral.com/>

<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/mainmenu.html>

<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/nardy/elearn.html>

<http://ehu.es/mineralogiaoptica>

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

<http://www.usgs.gov/>

<http://www.whitman.edu/geology/winter/>

<http://www.geo.mtu.edu/volcanoes/Volcanoes/Index.html>

<http://geology.com/rocks/igneous-rocks.shtml>

GUÍA DOCENTE 2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Geotecnia

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

En esta signatura se trata de establecer las nociones básicas correspondientes al área de geotecnia. Se presta especial atención a los conceptos básicos de mecánica de suelo y geomecánica, junto a la hidrogeología. Se presentan, en primer lugar, las bases para la descripción y clasificación de materiales geológicos (suelos y macizos rocosos). Se considera el comportamiento de estos materiales frente a esfuerzos. Y finalmente, se describen los distintos métodos y procedimientos para identificar propiedades y características geomecánicas de los materiales.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Examen final de teoría: 40 %
- Examen final de prácticas de gabinete: 45 %
- Cuaderno de prácticas e informes sobre las prácticas de laboratorio y salidas de campo: 15 %

TEMARIO

Introducción a la Geotecnia Concepto de Geotecnia. Concepto geotécnico de suelo y roca. Métodos de trabajo. Descripción y clasificación de suelos Origen y formación. Tipos de suelo. Distribución granulométrica: método operativo, representación de resultados y parámetros característicos. Equivalente de arena. Plasticidad y Límites de Atterberg. Gráfico de plasticidades. El sistema unificado de clasificación de suelos. Estado de los suelos Relaciones básicas referidas al volumen: porosidad, índice de poros, grado de saturación, índice de huecos de aire. Relaciones básicas referidas al peso: humedad. Relaciones básicas peso-volumen: pesos específicos. Relaciones características de suelos de grano fino: índice de liquidez e índice de consistencia. Relaciones características de suelos de grano grueso: densidad relativa Determinaciones de campo y laboratorio. Descripción y clasificación de macizos rocosos Características de la roca matriz. Caracterización de la red de debilidades. Presencia de agua, ripabilidad y otras observaciones. Alterabilidad y resistencia de materiales: Slake Durability Test y ensayo de Los Ángeles. Clasificación geomecánica de macizos rocosos. Índice RQD. Clasificaciones de Bieniawski. Clasificación de Barton. Índice GSI. Reconocimientos geotécnicos de campo Formas de reconocimiento: catas, sondeos y ensayos de penetración. Concepto de muestra, inalterabilidad y representatividad. Técnicas normalizadas de muestreo. Métodos de evaluación de parámetros hidrogeológicos: ensayos de inyección. Mapas geotécnicos Definición. Tipos de mapas. Métodos cartográficos. Aplicaciones. Estado de tensiones de un material en el terreno El agua en el terreno: tipos. Acción mecánica del agua: el principio de presión efectiva. Fuerzas de filtración. Perfil de tensiones de un suelo en su estado natural: concepto de medio elástico continuo. Comportamiento de materiales frente a esfuerzos Módulos característicos en el dominio elástico. Envolvente de rotura y parámetros resistentes: criterios de Mohr-Coulomb y Hoek-Brown. Otros criterios. Comportamiento de materiales arcillosos frente a esfuerzos: arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. Caracterización geotécnica de materiales: ensayos tipo Pruebas de consolidación. El ensayo edométrico: curvas edométricas y curvas de consolidación. Ensayos triaxiales, compresión simple, corte directo y carga puntual. Ensayos de resistencia en campo: vane test, penetómetro de bolsillo, esclerómetro, tilt test. Parámetros resistentes típicos. Suelos con problemática especial Suelos expansivos. Suelos dispersivos. Suelos agresivos. Suelos colapsables. Suelos susceptibles, blandos y fangos. Arcillas fisuradas. Suelos sensibles a la acción del hielo. Suelos licuefactables.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	36		8	4					12
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	54		12	6					18

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

Aclaraciones :

EVALUACION

Aclaraciones :

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- GONZÁLEZ de VALLEJO, L.I., FERRER, M., ORTUÑO, L. y OTEO, C. (2002). Ingeniería geológica. Prentice Hall, 715 p.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A. y JUSTO ALPAÑES, J.L. (1975). Geotecnia y cimientos I. Rueda, 498 p.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A., JUSTO ALPAÑES, J.L. y SERRANO GONZÁLEZ, A.A. (1976). Geotecnia y cimientos II. Rueda.
- JOHNSON, R.B. y DeGRAFF, J.V. (1988). Principles of Engineering Geology. J. Wiley & Sons, 512 p.

Bibliografía de profundización

- BIENIAWSKI, Z.T. (1989). Engineering rock mass classifications. Wiley & Sons, 272 p.
- CLAYTON, C.R.I., MATTHEWS, M.C. y SIMON, N.E. (1995). Site investigation. Blackwell Science, 432 P.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R. (1996). Hidrología subterránea I y II. Omega, Barcelona.
- DAY, R.W. (1999). Geotechnical and foundation engineering. McGraw-Hill.
- GOODMAN, R.E. (1989). Introduction to rock mechanics. Wiley & Sons, 576 p.
- HOEK, E. y BROWN, E.T. (1982). Underground excavations in rock. Institution of Mining and Metallurgy, 527 p.
- HUDSON, J.A y HARRISON, J.P. (2000). Engineering rock mechanics. An introduction to the principles. Pergamon, 896 p.
- LAMBE, T.W. y WHITMAN, R.V. (1991). Mecánica de suelos. Limusa, 582 p.
- MITCHELL, J.K. (1976). Fundamentals of soil behaviour. Wiley & Sons, NY.
- SANGLERAT, G., OLIVARI, G. y CAMBOU, B. (1984). Practical problems in soils mechanics and foundations engineering, 1 y 2. Elsevier, 283 p. y 253 p.
- TERZAGHI, K. y PECK, R.B. (1973): Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. El Ateneo.

Revistas

- Boletín de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica.
- Bulleting of Engineering Geology and the Environment. SPRINGER. ISSN: 1435-9529.
- Engineering Geology. ELSEVIER B.V. ISSN: 0013-7952.
- Environmental Geology. SPRINGER. ISSN: 0943-0105.
- International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. ELSEVIER B.V. ISSN: 1365-1609.

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE 2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Petrología Sedimentaria

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Competencias específicas:

- GM4.1 Conocer los principales procesos y medios sedimentarios e identificar sus productos
- GM4.5 Identificar en muestra de mano y mediante microscopio los principales grupos fósiles y su contexto
- GM4.7 Identificar las principales rocas sedimentarias en muestra de mano y mediante microscopio petrográfico
- GM4.8 Observar en el campo los fósiles y las rocas exógenas más comunes y elaborar el cuaderno de campo

Competencias transversales:

- CT2DG GO04 Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- CT4D1 CT4D2 GO09 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CT10 GO10 Motivación por la calidad y el trabajo bien hecho

DESCRIPCIÓN:

Se establece el concepto de Petrología Sedimentaria como materia integrada en el estudio de las rocas sedimentarias concerniente a la composición, textura, génesis sedimentaria, diagénesis y procesos de alteración de rocas siliciclásticas, carbonáticas, evaporíticas, silíceas, ferruginosas, carbonosas y fosfáticas.

OBJETIVOS:

Se pretende formar al alumno en los conceptos de descripción macro y microscópica de las rocas sedimentarias, junto con su clasificación y reconstrucción de la historia diagenética, así como la prescripción de las propiedades industriales de los litotipos referidos.

TEMARIO

1. Petrología Sedimentaria: concepto, objetivos y sinopsis metodológica
2. Petrografía de las rocas siliciclásticas (ruditas, areniscas y lutitas): análisis textural y mineralógico. Clasificación. Implicaciones en relación con estudios de procedencia detrítica. Utilización ornamental y constructiva.
3. Petrogénesis/diagénesis de las rocas siliciclásticas. Medios, procesos y productos diagenéticos.
4. Petrografía de las rocas carbonatadas (calizas y dolomías): análisis textural y partículas constituyentes. Clasificación. Implicaciones en relación con el análisis paleoambiental. Utilización ornamental y constructiva.
5. Petrogénesis/diagénesis de las rocas carbonatadas. Medios, procesos y productos diagenéticos.
6. Petrografía y petrogénesis/diagénesis de otros tipos de rocas sedimentarias: silíceas, evaporíticas, fosfáticas, ferruginosas y carbonosas.
7. Ejemplos documentados de petrogénesis sedimentaria en formaciones de la Cuenca Vasco-Cantábrica.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	32	3		15					10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	48	4,5		22,5					15

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

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Examen final de teoría: 40 %

- Examen final de laboratorio: 30 %
- Evaluación continua (ejercicios de prácticas y preguntas puntuales): 10 %
- Prácticas de campo: 10 %
- Exposición oral de trabajo de campo: 10 %

ACLARACIONES:

Para superar la asignatura en su conjunto, la nota alcanzada en cada uno de los apartados a evaluar, no podrá ser inferior a 4.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

1. Lupas de mano y binocular
2. Microscopio petrográfico
3. Colección de muestras de mano de roca
4. Colección de láminas delgadas de roca
5. Atlas petrográficos (incluyendo las ediciones de los profesores)
6. Bibliografía general

Técnicas opcionales:

- a) Cátodoluminiscencia
- b) SEM (Microscopía Electrónica de Barrido)
- c) EDX (Análisis elemental cualitativo)

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- Adams, A.E., MacKenzie, W.S. & Guildford, C. (1984): "Atlas of sedimentary rocks under the microscope". Logman, England. 104 pp.
- Blatt, H. (1992): "Sedimentary Petrology" (2ª edición). University of Oklahoma. W.H. Freeman and Company, New York. 514 pp.
- Boggs, J.R. (2009): "Petrology of Sedimentary Rocks" (2ª edición). Cambridge University Press. 600 pp.
- Greensmith, J.T. (1989): "Petrology of the Sedimentary Rocks" (7ª edición). Chapman & Hall, London. 262 pp.
- Scholle, P.A. (1978): "A Color illustrated Guide to Constituents, Textures, Cements and Porosities of Sandstones and Associated Rocks". AAPG Memoir 28, 201 pp.
- Scholle, P.A. & Ulmer-Scholle, D.S. (2003): "A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis". AAPG Memoir 77, 474 pp.
- Scoffin, T.P. (1987): "An Introduction to Carbonate Sediments and Rocks". Blackie. 274 pp.
- Tucker, M.E. (2001): "Sedimentary Petrology" (3ª edición). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 262 pp.

Bibliografía de profundización

- Crossey, L.J. Loucks, R. & Totten, M.W. (1996): "Siliciclastic Diagenesis and Fluid Flow: Concepts and Applications". SEPM Special Publications N0. 55. 216 pp.
- Flügel, E. (2006): "Microfacies Analysis of Limestones". Springer-Verlag . 633 pp.
- Houseknecht, D.W. & Pittman, E.D. (1992): "Origin, Diagenesis and Petrophysics of Clay Minerals in Sandstones". SEPM Special Publications No. 47. 282 pp.
- McDonald, D.A. & Surdam, R.C. (eds.) (1984): Clastic Diagenesis. A.A.P.G. Memoir No.37. Tulsa. Oklahoma, 434 pp.
- Moore, C.H. (1989): "Carbonate Diagenesis and Porosity". Developments in Sedimentology 46, Elsevier. 338 pp.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. & Siever, R. (1987): "Sand and Sandstone" (2ª edición). Springer-Verlag, New York. 553 pp.
- Potter, P.E., Maynard, J.B. & Pryor, W.A. (1984): "Sedimentology of Shale (Study Guide and References Source)". Springer-Verlag, New York. 303 pp.
- Tucker, M. (1988): "Techniques in Sedimentology". Blackwell Scientific Publication. 394 pp.
- Welton, J.E. (1984): S.E.M. Petrology Atlas. A.A.P.G. Methods in Exploration Series No.4. Tulsa, Oklahoma, 237 pp.

Revistas

- Journal of Sedimentary Research
- Sedimentology
- Geogaceta
- Revista de la Sociedad Geológica de España

Direcciones de internet de interés

- <http://www.ulg.ac.be/geolsed/sedim/sedimentologie.htm>
- <http://www.lib.utexas.edu/geo/FolkReady/contents.html>
- <http://www.uncwil.edu/earscei/gly512/webres.htm>

<http://www.science.ubc.ca/~geol202/sed/sedimentary.html>

<http://www.science.ubc.ca/~geol202/sed/carb/petintr.html>

<http://www.geol.sc.edu/kendall/TestMovie.htm>

<http://www.ees.nmt.edu/Geol/classes/geol524/Diag/CarbDiag.html>

http://faculty.plattsburgh.edu/david.franzi/physgeology/2001%20Web%20Folders/Sedimentary%20Petrology_files/v3_document.htm

<http://www.glg.msu.edu/people/sibley/sibley.htm>

<http://gmg.unizar.es/gmgweb/Asignaturas/>

http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?c3=&mid=128&l=s

http://www.geocities.com/manualgeo_09/

<http://www.practiciencia.com.ar/ctierrayesp/tierra/estructura/rocas/min/rocas/sedimen/index.html> - clasifica

http://people.uncw.edu/dockal/gly312/table_of_contents.htm

<http://www.ingeba.euskalnet.net/lurralde/lurranet/lur18/rubio18/18rubio.htm>

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología

Asignaturas Segundo cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Petrología Metamórfica

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Caracterización de las rocas metamórficas. Composición y mineralogía de las rocas metamórficas. Estructura y microestructura de las rocas metamórficas. Clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas. Paragénesis y reacciones en las rocas metamórficas. Contexto geodinámico del metamorfismo.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Examen final de teoría: 40 %
- Examen final de laboratorio: 30 %
- Exámenes parciales: 10 %
- Cuaderno de prácticas de laboratorio: 10 %
- Trabajo de campo: 10 %

TEMARIO

Revisión de conceptos fundamentales Límites del metamorfismo (diagénesis a fusión parcial), agentes y cambios metamórficos (temperatura, presión, esfuerzo desviatorio, fluidos, composición, espacio y tiempo), tipos de metamorfismo. Naturaleza progresiva del metamorfismo. Grupos composicionales de las rocas metamórficas Estructuras y microestructuras de las rocas metamórficas Principales texturas metamórficas y su relación con el tipo de metamorfismo que las genera. Desarrollo de la fábrica metamórfica. Tipos de foliación y lineación. Procesos de deformación, recuperación y recristalización. Relaciones blastesis- deformación. Tectonitas. Otras texturas (reaccionales y de reemplazamiento)

Clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas Rocas foliadas y rocas no foliadas. Tipos de rocas asociadas a contextos de metamorfismo o protolitos específicos. Términos modificadores

Naturaleza progresiva del metamorfismo Mineral índice, zonas minerales e isogradas. Grado de metamorfismo. Facies metamórficas: concepto, evolución histórica, representación en el espacio P-T, clasificación y limitaciones de uso. Gradiente metamórfico, tipos báricos y series de facies. Significado geológico

Equilibrio en sistemas naturales Representación gráfica de las paragénesis minerales. Diagramas composición-paragénesis. Diagramas ACF, A₂KF, AFM, CAS y CMS. Elección del diagrama apropiado en función de la litología

Reacciones metamórficas Tipos de reacciones: univariantes y divariantes, de transformación de fases, de desvolatilización, sólido-sólido, de intercambio iónico, etc. Representación de las reacciones en los diagramas composición-paragénesis. Redes petrogenéticas

Transformaciones progresivas en diferentes litologías y en diferentes gradientes metamórficos Metamorfismo de rocas pelíticas, máficas, carbonatadas y ultramáficas

Relaciones entre metamorfismo y ambiente geológico Trayectorias P-T-t. Geobarómetros, geotermómetros y geocronómetros. Implicaciones en la identificación del ambiente geodinámico

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

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

Aclaraciones :

EVALUACION

Aclaraciones :

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- BARD, J.P. (1985): "Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas". Ed. Masson, 177 pp.
- BARKER AJ (1991): Metamorphic textures and microstructures. Blackie
- BEST, M.G. (1982): "Igneous and metamorphic petrology". W.H. Freeman &Co., 630 pp.
- BUCHER K, FREY M (2002): Petrogenesis of metamorphic rocks (7th Edition). Springer Verlag
- CASTRO A. (1989): "Petrografía básica: texturas clasificación y nomenclatura de rocas". Ed. Paraninfo, 153 pp.
- FETTES D. & DESMONS J (2007): Metamorphic rocks. A classification and glossary of terms. Cambridge University Press, 244 pp
- FRY N (1984): The field description of metamorphic rocks. Geological Society Handbook series
- HYNDMAN, D.W. (1985): "Petrology of igneous and metamorphic rocks". McGraw Hill Book Co., 786 pp.
- KORNPROBST J (2002): Metamorphic Rocks and Their Geodynamic Significance: A Petrological Handbook (Petrology and Structural Geology). Springer, 224 pp.
- KRETZ R (1994): Metamorphic crystallization. J. Wiley & Sons
- MackENZIE W.S. & ADAMS A.E.. (1997): "Atlas en color de rocas ígneas y minerales en lámina delgada". Masson, Barcelona, 215 pp
- MASSON R (1990): Petrology of the metamorphic rocks. Unwin
- McKENZIE W.S. & GUILFORD C. (1980): "Atlas of rock-forming minerals in thin section". Ed Longman, 98 pp.
- MIYASHIRO A (1994): Metamorphic petrology. UCL Press
- PASSCHIER CW & TROUW RAJ (2005): Micro-tectonics (2nd edition). Springer Verlag, 366 pp
- POWELL R (1978): Equilibrium thermodynamics in petrology. Harper & Row
- SHELLEY D (1993): Igneous and metamorphic rocks under the microscope: classification, textures, microstructures and mineral preferred-orientations. Editores: Chapman & Hall, London [etc.], Edición: [1st ed.] 445 pp
- SPEAR FS (1993): Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. Mineralogical Society of America.
- VERNON R (2004) A Practical Guide to Rock Microstructure. Cambridge University Press, 606 pp

Bibliografía de profundización

- VERNON R, Clarke GL (2008) Principles of Metamorphic Petrology. Cambridge University Press, 460 pp.
- WINTER, J.D. (2009): Principles of Igneous and Metamorphic petrology (2nd Edition): Prentice Hall, New Jersey, 766 pp.
- YARDLEY BWD (1989): An introduction to metamorphic petrology. Longman
- YARDLEY BWD, MACKENZIE WS, GUILFORD C (1990): Atlas of metamorphic rocks and their textures. Longman

Revistas

Direcciones de internet de interés

Página web de la IUGS-SCMR: http://www.bgs.ac.uk/scmr/scmr_products.html#a

GUÍA DOCENTE

2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Yacimientos Minerales y Rocas Industriales

Créditos ECTS : 9

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Introducción a la geología y a los métodos de estudio de concentraciones minerales de interés económico. Descripción de los ambientes de formación, morfología, mineralogía, geoquímica y modelos de depósito de los principales yacimientos minerales.

Estudio de las características, aplicaciones y especificaciones de uso de los principales grupos de minerales y rocas industriales. Descripción de los procesos industriales utilizados para la elaboración de los productos más importantes derivados de rocas industriales.

TEMARIO

Introducción a la geología de los yacimientos minerales Noción de yacimiento mineral. Metalogenia. Concepto de mena y ganga. Factores que condicionan la explotabilidad. Métodos de estudio de los Yacimientos Minerales

Principios generales en geología de yacimientos minerales Morfología de los yacimientos. Clasificación. Relaciones cronológicas y espaciales. Modelos genéticos: su interés como base para la exploración. Modelo genético fundamental. Texturas y estructuras: clasificación e interpretación. Distribución regional de los yacimientos. Discontinuidades, heterogeneidades y anisotropía en la distribución de los yacimientos. Cinturones, provincias y épocas metalogénicas. Metalotectos. Paragénesis y asociaciones más frecuentes. Geotermometría, geobarometría y estudios isotópicos aplicados a la investigación de los yacimientos minerales. Origen de los metales y de los fluidos mineralizadores. Clasificación de los yacimientos minerales. Criterios de clasificación. Principales tipos de yacimientos y posición tectónica

Yacimientos relacionados con la actividad ígnea Yacimientos Magmáticos de Cr-Ni-Cu-PGE asociados a rocas ultrabásicas y básicas. Yacimientos de Fe-Ti en anortositas. Yacimientos de Diamantes. Carbonatitas. Yacimientos pegmatíticos, Albititas y Greisens. Yacimientos hidrotermales. Pórfidos de Cu, Mo y Sn. Yacimientos en Skarns. Yacimientos epitermales de metales preciosos. Yacimientos de sulfuros masivos

Yacimientos relacionados con la sedimentación Yacimientos de metales base sedimentarios-exhalativos (Sedex) encajados en sedimentos. Yacimientos de hierro oolíticos y formaciones de hierro (BIF). Yacimientos de cobre en ambiente sedimentario (Copperbelt). Yacimientos de manganeso. Yacimientos de fosfatos. Nódulos de manganeso. Yacimientos estratoligados de metales base en carbonatos (tipo MVT). Yacimientos de concentración mecánica de tipo Placeres. Yacimientos de U-V encajados en rocas detríticas (Red beds)

Yacimientos relacionados con la meteorización Lateritas de níquel y Bauxitas. Yacimientos de oxidación y enriquecimiento supergénico. Otros yacimientos resultado de la alteración

Rocas industriales Características generales. Clasificación y usos. Normalización. Áridos y aglomerantes: Tipos y propiedades básicas. Utilización de áridos. Ensayos de caracterización y especificaciones. Aglomerantes: Tipos. Cementos, materias primas y proceso de fabricación. Ensayos de cementos y hormigones. Rocas ornamentales: Conceptos generales: litotectos y bloque natural. Mármoles, pizarras y granitos. Extracción y elaboración de rocas ornamentales. Arenas silíceas: Usos de las arenas y características. Materias primas para la fabricación del vidrio. Materiales arcillosos: Arcillas cerámicas. Propiedades tecnológicas de las arcillas y proceso de fabricación de materiales cerámicos. Arcillas especiales: caolines, bentonitas, sepiolita y paligorskita. Minerales industriales: Materias primas de uso agrícola. Materias primas en la fabricación de pinturas y papel. Materiales utilizados en la industria del caucho, adhesivos, sellantes y plásticos. Materiales de uso farmacéutico

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	54	4		7					25
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	81	6		10,5					37,5

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

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

BUSTILLO REVUELTA M., CALVO SORANDO, J.P. Y FUEYO CASADO, L. (2001). Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector. 410 pp. Ed. Rocas y Minerales. Madrid

EDWARDS, R; ATKINSON, K. (1986) "Ore Deposit Geology". Chapman and Hall, London, New York, 466 p

EVANS, A. (1993) "Ore Geology and Industrial Minerals, an Introduction". Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford, 3ª Ed.

EVE (2002). Mapa de Rocas y Minerales Industriales del País Vasco. 209 pp. Ed. Ente Vasco de la Energía (EVE).

GALAN HUERTOS E. (2003). Mineralogía Aplicada. 429 pp. Ed. SÍNTESIS S.A. Madrid.

GARCÍA DEL CURA M.A.y CAÑEVERAS, J.C. (2005). Utilización de Rocas y Minerales Industriales. Seminarios de la Soc. Española de Mineralogía. V2. 303pp.

LOPEZ JIMENO C. Ed. (1994). Aridos. Manual de prospección explotación y aplicaciones. 607pp. ETSIM de Madrid. Ed. Entorno Gráfico S.L.

LOPEZ JIMENO C. Ed. (1996). Manual de Rocas Ornamentales. Prospección explotación elaboración y colocación. 696pp. ETSIM de Madrid. Ed. Entorno Gráfico S.L.

PARK & MacDIARMID (1981) Yacimientos Minerales. Omega

ROBB, L. (2005). Introduction to ore-forming proceses. Blackwell Science Ltd. Oxford.

Bibliografía de profundización

-BARNES, H. L., ed., (1997): Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits (3rd ed.): Wiley, 972 p.

-BARNES J.W. (1988). Ores and Minerals, introducing economic geology. 181pp. Ed. Open University Press. Philadelphia.

-BUSTILLO, M. y LÓPEZ, C. (1996): Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación. explotación, mineralurgia, impacto ambiental. Gráficas Arias Montano S.A. Madrid. 372 p

-CARR D.D (1994). Industrial Minerals and Rocks. 6th. 1196pp. Ed. Soc. Mining Metall. Explor. Littleton Colorado.

-CARRETERO, M.I. Y POZO, M. (2007). Mineralogía Aplicada. Salud y Medio Ambiente. 406 pp. Ed. Thomson. Madrid.

-COX, D. P., and SINGER, D., eds. (1986): Mineral Deposits Models: U. S. Geol. Surv., Bull. 1693, 379 p.

-CRAIG, J. R., y VAUGHAN, D. J.(1994): Ore Microscopy and Ore Petrography, 2ª ed. John Wiley, 434 p.

-CRAIG, J. R., VAUGHAN, D. J., and SKINNER, B. J. (2001): Resources of the Earth: Origin, Use, and Environmental Impact:, 3rd edn.: Prentice Hall, 520 p.

- EVANS, A.M. (1987): An introduction to ore geology 2ª ed, Blackwell Scientific Publications, Geoscience Text, Oxford,. 358 p.

-EVANS, A.M. (1997): An introduction to Economic Geology and its environmental impact. Blackwell Science, Oxford, 364 p.

-HUTCHINSON, C.S. (1987): Economic deposits and their tectonic setting. 3ª Ed. John Willey and Sons, New York, 365 p.

-KESLER, S.E. (1994): Mineral resources, economics and the environment. McMillan Publishing. Co. Inc. 391 p.

-LUNAR, R. y OYARZUN, R. (Eds) (1991). Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

-MISRA, K.G., (2000): Understanding Mineral deposits, Kluwer Academic Publishers

-PIRAJNO, F (1992): Hidrothermal mineral deposits. Springer Verlag. Berlin. 710 p.

-RAMDOHR, P. (1980): The ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press. Oxford. 1205 p.

-SMIRNOV, V.I. (1982): Geología de Yacimientos Minerales. Mir, Moscow, 520 p.

Revistas

Mineralium Deposita
Economic Geology
Industrial Minerals.
Ingeopres
Ore Reviews
Reviews in Economic Geology
Roc Maquina
Rocas y Minerales

Direcciones de internet de interés

http://www.aronline.net.au/geoscience/earth/geological_ore.htm
<http://www.ehu.es/sem>
<https://www.e-sga.org/>
<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/IndiceYM.html>
<http://www.lneg.pt/>
<http://www.bgs.ac.uk/>
<http://www.sciencedirect.com/science/journals/earth>
<http://www.earthsci.org/>
<http://www.agu.org/>
<http://webmineral.com/>
<http://www.unalmed.edu.co/~rrodriguez/>
<http://www.smenet.org/opaque-ore/>
<http://www.igme.es/internet/RecursosMinerales/index.htm>
<http://www.alwaystone.com/>
<http://www.spaintiles.info/>
http://www.mrw.interscience.wiley.com/ueic/ueic_articles_fs.html
<http://www.aenor.es/desarrollo/inicio/home/Construccion.htm>

GUÍA DOCENTE 2012/13

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GGEOLO30 - Grado en Geología

Curso 3er curso

ASIGNATURA

Hidrogeología

Créditos ECTS : 9

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

En la asignatura de Hidrogeología se estudia la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas que forman parte del ciclo del agua. Se pretenden conseguir dos objetivos. El primero es que los estudiantes conozcan los factores climáticos, topográficos, hidráulicos e hidroquímicos que condicionan la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas y su acción geológica. El segundo objetivo es la aplicación de esos conocimientos en la investigación, la explotación y la protección de las aguas subterráneas.

Los estudiantes deben adquirir las las siguientes competencias a lo largo del curso: Comprender la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas desde el punto de vista del espacio y del tiempo, el conocer las técnicas de estudio de los acuíferos, las características de las unidades hidrogeológicas del País Vasco. Además desarrollarán las siguientes competencias transversales: la capacidad de resolución de problemas, la capacidad de llevar a cabo trabajo en equipos, y la comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

TEMARIO

1. Introducción. Definición de hidrología e hidrogeología. Dinámica de las aguas superficiales y subterráneas a escala de cuenca. Balances de agua en escalas diferentes. Conceptos básicos.
2. Movimiento de agua en el subsuelo. Principios de hidráulica. Características del conjunto agua-roca. La ley de Darcy y su ámbito de aplicación. Conocimiento geológico y dinámico de los acuíferos. Conceptualización del flujo subterráneo: redes de flujo. El sistema global río acuífero.
3. Evaluación de acuíferos con ensayos de bombeo en pozos. Ecuación general del flujo del agua. Ensayos a caudal constante en régimen estacionario y transitorio. Ensayos a caudal variable. Ensayos especiales. Curvas características.
4. Hidrogeoquímica. Objetivos y método. Composición química de las aguas subterráneas. Procesos modificadores. Interpretación hidrogeológica de la hidroquímica.
5. Aspectos geológicos de las aguas subterráneas. Esquema de Toth de circulación del agua subterránea. El agua subterránea en diferentes tipos de rocas. Acuíferos kársticos. Acuíferos costeros. Acuíferos del País Vasco.
6. Hidrogeología de los contaminantes. Transporte de masa en el flujo del agua. Caracterización de las fuentes de contaminación. Modos de transporte: advección y dispersión. Muestreo y control. Métodos de descontaminación.
7. Gestión de acuíferos. Recursos y reservas. Técnicas de estudio complementarias. Legislación europea. Aguas subterráneas, medio ambiente y riesgos (cambio climático).

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	55	3	12	2	2				16
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	82,5	4,5	18	3	3				24

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

Aclaraciones :

Aula (GA): (1) Balances de cuenca y balance del suelo. Separación del hidrograma. (2) Construcción e interpretación de redes de flujo. Aplicaciones de la Ley de Darcy. (3) Interpretación de diferentes tipos ensayos de bombeo. (4) Elaboración de datos hidroquímicos. (5) Interpretación de esquemas de flujo regionales (esquema de Toth). Estudio de casos en acuíferos kársticos. (6) Casos de recuperación de acuíferos contaminados.

Laboratorio (GL): Uso de un modelo físico de acuíferos para estudiar la dinámica del flujo y los modos de transporte de contaminantes.

Ordenador (GO): Uso de programas básicos de hidrología e hidrogeología.

Salidas de Campo (GCA): Se harán tres salidas de campo para observar de forma directa de acuíferos, infraestructuras hidráulicas, redes de control, técnicas hidrogeológicas, ensayos de bombeo, problemas de contaminación, zona s húmedas; En ocasiones se contará con la colaboración de técnicos de la administración.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

Se hará un seminario (S) sobre temas de interés en hidrogeología o sobre las observaciones de las salidas de campo y los temas estudiados. Se pedirá a los estudiantes que realicen una búsqueda de previa de información para presentarla en el seminario, y posteriormente presenten un trabajo escrito con las ideas y conclusiones del seminario.

El examen escrito vale un 55% de la nota final, y es necesario obtener un mínimo del 40% de la nota del examen para aprobar la asignatura. El 45 % restante de la nota final se obtendrá mediante el cuaderno de ejercicios (20%), la preparación y presentación de los trabajos (15%), y la actitud positiva en las salidas de campo (10%).

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

COMISION DOCENTE CIHS (2009). Hidrogeología. Ed. FCIHS. Barcelona. 768 or.
MARTINEZ, J., RUANO, P. (1998). Aguas subterráneas: captación y aprovechamiento. Ed. Progensa. 404 or.
MARTINEZ, P.E., MARTINEZ, P, CASTAÑO, S, (2006). Fundamentos de Hidrogeología. Ed. Mundi-Prensa 284 or.
VILLANUEVA, M., IGLESIAS, A. (1984). Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Ed. IGME. 426 or.

Bibliografía de profundización

CUSTODIO, E., LLAMAS, M.R. (1976). Hidrología subterránea. Ed. Omega. 2 t. 2350 or.
DOMENICO, P., SCHWARTZ, F. (1990). Physical and Chemical Hydrogeology. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 824 or.
FETTER, C. (1980). Applied Hydrogeology. Ed. Bell & Howell Comp. 488 or.
FREEZE, R., CHERRY, J. (1979). Groundwater. Ed. Prentice Hall, Inc. 640 or.
HORNBERGER, G. et al (1998). Elements of Physical Hydrology. J. Hopkins Univ. Press.
MUÑOZ, R., RITTER, A. (2005). Hidrología Agroforestal. Ed. Mundi-Prensa. 348 or.
PULIDO, A. (2007). Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Ed. Univ. Almería. 492 or.
WATSON, I., BURNETT, A. (1995). Hydrology: An environmental approach. CRC Pub. 702 p.
EVE (1996). Mapa hidrogeológico del País Vasco/Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa.

Revistas

Hydrogeology Journal
Hydrological Processes
Journal of Hydrological Sciences
Journal of Hydrology
Environmental Earth Sciences
Boletín Geológico y Minero (Hidrogeología)

Direcciones de internet de interés

Fundamentals of Ground Water. [http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books
action=index&itemId=0471137855&itemTypeld=BKS&bcsId=1316](http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=0471137855&itemTypeld=BKS&bcsId=1316)
Basic Ground-water Hydrology. <http://pubs.er.usgs.gov/usgspubs/wsp/wsp2220>
Groun Water and Surface Water A Single Resource. <http://water.usgs.gov/pubs/circ/circ1139/>

Ur Agentziak:

www.eve.es/redbas/ Red básica para el control de aguas subterráneas (Gobierno Vasco / Eusko Jaurlaritza)
www.eau-adour-garonne.fr Agencia del Agua de la Cuenca Aturri-Garona
<http://www.uragentzia.euskadi.net> Uraren Euskal Agentzia
<http://www.chebro.es> Confederación Hidrográfica del Ebro
<http://www.chcantabrico.es> Confederación Hidrográfica del Cantábrico



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología

3.- Información específica para el grupo de Castellano

Los HORARIOS del curso pueden consultarse en la web de la Facultad de Ciencia y Tecnología:

<http://www.zientzia-teknologia.ehu.es>, y buscar en esta página inicial:

Información Académica Horarios y Exámenes

También se puede entrar directamente en el siguiente link:

http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/horario/ztf_fct_horarios/es_horario/horarios.html

En esta página web de la Facultad se actualizan periódicamente todas las actividades así como otra información útil para el alumnado.

Geologiako Gradua/Grado en Geología

Kurtsoa/Curso: 3

Zikloa/Ciclo: X

Taldea/Grupo: 1

Lauhilatebetea/Cuatrimestre: 1

	Lunes - Astelehena	Martes - Asteartea	Miércoles - Azteazkena	Jueves - Osteguna	Viernes - Ostirala
8:40 9:30		PETRO.S (S1) [14] <0.1> PETRO.S (T) [1-3, 5-13] <0.1>	PETRO,IG (T) [1-3, 5-14] <0.1>	BIOESTR (T) [1-3, 5-10] <0.1>	
9:40 10:30	GEOT (T) [1-3, 5-13] <0.1>	GEOT (GA1) [14-15] <0.1> GEOT (T) [1-3, 5-13] <0.1>	PETRO.S (S1) [14] <0.1> PETRO.S (T) [1-3, 5-13] <0.1>	PETRO.S (S1) [14] <0.1> PETRO.S (T) [1-3, 5-6, 9-12] <0.1>	
10:40 11:30	GEOQ (T) [1-3, 5-15] <0.1>	GEOT (GA1) [14-15] <0.1> GEOT (T) [1-3, 5-13] <0.1>	GEOQ (T) [1-3, 5-15] <0.1>	GEOQ (T) [1-3, 5-6, 9-12, 14-15] <0.1>	
11:30 12:00					
12:00 12:50	BIOESTR (T) [1-3, 5-14] <0.1>	BIOESTR (T) [1-3, 5-14] <0.1>		PETRO,IG (T) [1-3, 5-6, 9-12] <0.1>	
13:00 13:50	PETRO,IG (T) [1-3, 5-14] <0.1>	PETRO,IG (GL1) [5-12]		PETRO.S (GL1) [5-6, 9-12, 14-15]	
14:00 14:50		PETRO,IG (GL1) [5-11]		PETRO.S (GL1) [5-6, 14-15] PETRO.S (GL1) [9, 11-12]	
15:00 15:50	BIOESTR (GL1) [6-13]	BIOESTR (GO1) [11-12] <0.24S> GEOQ (GO1) [13-15] <AI-1> GEOT (GL1) [9-11]	GEOQ (GL1) [5-12]	GEOT (GA1) [3, 9] <0.11>	
15:55 16:45	BIOESTR (GL1) [6-12]	BIOESTR (GO1) [11-12] <0.24S> GEOT (GL1) [9-11] GEOQ (GO1) [13] <AI-1>	GEOQ (GL1) [5, 12]	GEOT (GA1) [3, 9] <0.11>	
17:00 17:50		BIOESTR (GO1) [11] <0.24S>			
17:55 18:45					
18:50 19:40					

		ASIGNATURA/IRAKASGAIA	PROFESOR/IRAKASLEA
GEOT	26774	Geotecnia	TOMAS MORALES
GEOQ	26792	Geoquímica	LUIS ANGEL ORTEGA
BIOESTR	26794	Bioestratigrafía y Paleoeología	FRANTZISKO XABIER ORUE-ETXEBARRIA, JUAN ROFES, JULIO MANUEL RODRIGUEZ
PETRO,IG	26791	Petrología Ignea	JOSE FRANCISCO SANTOS
PETRO.S	26793	Petrología Sedimentaria	FRANCISCO GARCIA

Acrónimo asignatura / Irakasgaiaren akronimoa

(M) (T) Teoría, (GA) (PA) Prácticas aula, (GL) (PL) Laboratorio, (GO)(PO) Ordenador, (S) Seminario

(M) (T) Teoría, (GA) (PA) Ikasgelako praktikak, (GL) (PL) Laborategia, (GO)(PO) Ordenagailua, (S) Mintegia

Semanas / Asteak

Semana 1 de cada 2 / 2 astero 1. astea

Aula / Ikasgela

ASIG (M) [1-10] {1/2} <1.1>

Geologiako Gradua/Grado en Geología

Kurtsoa/Curso: 3

Zikloa/Ciclo: X

Taldea/Grupo: 1

Lauhilatebetea/Cuatrimestre: 2

	Lunes - Astelehena	Martes - Asteartea	Miércoles - Azteazkena	Jueves - Osteguna	Viernes - Ostirala
8:40 9:30		PETRO.M (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	YAC.MIN (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	PETRO.M (T) [16-23 , 26-28] <0.1>	
9:40 10:30	YAC.MIN (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	HIDROG (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	YAC.MIN (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	HIDROG (T) [16-23 , 26-28] <0.1>	YAC.MIN (T) [20-23] <0.1>
10:40 11:30	YAC.MIN (T) [16-24 , 26-28] <0.1>	HIDROG (T) [16-24 , 26-28] <0.1> HIDROG (T) [30] <0.1>	PETRO.M (T) [16-24 , 26-28 , 30] <0.1>	HIDROG (T) [16-23 , 26-28] <0.1>	YAC.MIN (T) [20-23] <0.1>
11:30 12:00					
12:00 12:50	YAC.MIN (GL1) [21-24 {1/2}, 26-28 {1/2}]	HIDROG (GA1) [17-22] <0.1> HIDROG (GL1) [24] HIDROG (GO1) [23] <A1-5> HIDROG (S1) [28] <0.1>		PETRO.M (GL1) [17-23] YAC.MIN (S1) [27-28] <0.1>	HIDROG (T) [20-23] <0.1>
13:00 13:50	YAC.MIN (GL1) [21-24 {2/2}, 26-28 {2/2}]	HIDROG (GA1) [17-22] <0.1> HIDROG (GL1) [24] HIDROG (GO1) [23] <A1-5> HIDROG (S1) [28] <0.1>		PETRO.M (GL1) [17-23] YAC.MIN (S1) [27-28] <0.1>	HIDROG (T) [20-23] <0.1>
14:00 14:50		HIDROG (S1) [28] <0.1>		PETRO.M (GL1) [17]	
15:00 15:50					
15:55 16:45					
17:00 17:50					
17:55 18:45					
18:50 19:40					

		ASIGNATURA/IRAKASGAIA	PROFESOR/IRAKASLEA
YAC.MIN	26777	Yacimientos Minerales y Rocas Industriales	FRANCISCO VELASCO, JOSE MIGUEL HERRERO
PETRO.M	26795	Petrología Metamórfica	JOSE IGNACIO GIL
HIDROG	26776	Hidrogeología	TOMAS MORALES, VICENTE IRIBAR

Acrónimo asignatura / Irakasgaiaren akronimoa

(M) (T) Teoría, (GA) (PA) Prácticas aula, (GL) (PL) Laboratorio, (GO)(PO) Ordenador, (S) Seminario

(M) (T) Teoría, (GA) (PA) Ikasgelako praktikak, (GL) (PL) Laborategia, (GO)(PO) Ordenagailua, (S) Mintegia

Semanas / Asteak

Semana 1 de cada 2 / 2 astero 1. astea

Aula / Ikasgela

ASIG (M) [1-10] {1/2} <1.1>



PRÁCTICAS DE CAMPO

Primer cuatrimestre

Semana 2	21 Septiembre	PETROLOGÍA SEDIM. +BIOST-PAL
Semana 3	28 Septiembre	PETROLOGÍA SEDIM. +BIOST-PAL
Semana 4	1-5 Octubre	CAMPAMENTO MULTIDISCIPLINAR 1
Semana 6	19 Octubre	GEOTECNIA
Semana 8	2 Noviembre	PETROLOGÍA ÍGNEA
Semana 9	9 Noviembre	GEOQUÍMICA
Semana 11	23 Noviembre	PETROLOGÍA ÍGNEA
Semana 12	30 de Noviembre	GEOTECNIA

Segundo cuatrimestre

Semana 18	15 Febrero	HIDROGEOLOGÍA
Semana 19	22 Febrero	PETROLOGÍA METAMÓRFICA
Semana 25	8-12 Abril	CAMPAMENTO MULTIDISCIPLINAR 2
Semana 26	19 Abril	HIDROGEOLOGÍA
Semana 27	26 Abril	HIDROGEOLOGÍA
Semana 28	3 Mayo	PETROLOGÍA METAMÓRFICA
Semana 29	6-10 Mayo	YACIMIENTOS MINERALES Y ROCAS IND.



Profesorado del grupo

Castellano	Profesor	e-mail	Extensión
Geoquímica	Luis Ortega	luis.ortega@ehu.es	2483
Bioestratigrafía y Paleocología	Julio Rodriguez	julio.rodriguez@ehu.es	2586
	Xabier Orue-etxebarria	xabi.orueetxebarria@ehu.es	2629
	Juan Rofes	juan.rofes@ehu.es	5962
Petrología Ígnea	Francisco Santos	josefrancisco.santos@ehu.es	5976
Geotecnia	Tomás Morales	tomas.morales@ehu.es	2457
Petrología Sedimentaria	Francisco García	patxi.garmilla@ehu.es	2585
Petrología Metamórfica	José I. Ibarguchi	josei.gil@ehu.es	2641
Yacimientos minerales y Rocas industriales	José M. Herrero	josemiguel.herrero@ehu.es	2642
	Francisco Velasco	francisco.velasco@ehu.es	2537
Hidrogeología	Tomás Morales	tomas.morales@ehu.es	2457
	Vicente Iribar	vicente.iribar@ehu.es	2640
Campamento multidisciplinar	Manuel Carracedo	manuel.carracedo@ehu.es	5455
	Sergio Robles	sergio.robles@ehu.es	2562
	Victoriano Pujalte	victoriano.pujalte@ehu.es	2606
Coordinadora Tercer curso	Arantza Aranburu	arantza.aranburu@ehu.es	5393