



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

# Guía Docente 2008-2009

## Facultad de Geología





**Universidad de Oviedo**

# **Guía Docente 2008 – 2009**

**Facultad de Geología**

<http://www.geol.uniovi.es>

**Vicerrectorado de Profesorado, Departamentos y Centros**

**Unidad Técnica de Calidad**

# INDICE

<b>1. Organización general</b> .....	<b>1</b>
1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo.....	1
1.2 Breve reseña del Centro .....	3
1.3 Primera Facultad de Geología en encuestas nacionales.....	3
<b>2. Información general del Centro</b> .....	<b>5</b>
2.1 Datos generales .....	5
2.1.1 Dirección .....	5
2.1.2 Equipo directivo y órganos de gobierno .....	5
2.1.3 Servicios y horarios .....	6
2.1.4 Estudios impartidos en el centro .....	7
2.1.5 Delegación de alumnos .....	7
2.1.6 Delegación de Geólogos del Mundo.....	7
2.2 Proceso administrativo .....	7
2.2.1 Preinscripción.....	7
2.2.2 Matrícula.....	8
2.2.3 Límite de admisión.....	8
2.2.4 Acceso al 2º ciclo.....	8
2.3 Recursos e instalaciones .....	9
2.3.1 Laboratorios.....	9
2.3.2 Aulas de informática.....	10
2.3.3 Museo.....	10
2.4 Responsables de servicios .....	10
<b>3. Organización docente</b> .....	<b>11</b>
3.1 Calendario escolar .....	11
3.2 Calendario Académico de la Facultad .....	14
3.3 Propuesta de organización académica para el curso 2008-09 .....	15
3.4 Prácticas de Campo del Curso 2008-2009 .....	16
3.5 Calendario de exámenes finales ordinarios de febrero 2009.....	21
3.6 Calendario de exámenes finales extraordinarios febrero de 2009 .....	23
3.7 Calendario de exámenes finales de junio de 2009 .....	25
3.8 Calendario de exámenes finales de septiembre de 2009 .....	28
3.9 Horarios.....	31
3.10 Planes de estudios.....	36
3.10.1 Horarios Máster Oficial Curso 2008-2009 .....	43

<b>4. Programas de asignaturas .....</b>	<b>49</b>
4.1 Específico Facultad de Geología ().....	49
4.2 Licenciado en Geología (01) (2001).....	51
4.2.1 Complementos de Formación.....	51
4.2.2 Asignaturas del Primer Curso.....	57
4.2.3 Asignaturas del Segundo Curso .....	75
4.2.4 Asignaturas del Tercer Curso .....	94
4.2.5 Asignaturas Optativas del Primer Ciclo.....	107
4.2.6 Asignaturas del Cuarto Curso.....	133
4.2.7 Asignaturas del Quinto Curso.....	154
4.2.8 Asignaturas Optativas del Segundo Ciclo.....	161
4.2.9 Máster en recursos geológicos y geotecnia.....	193
4.2.9.1 Complementos de Formación .....	193
4.2.9.2 Asignaturas de Módulos .....	195
<b>5. Información complementaria.....</b>	<b>205</b>
5.1 Actos académicos .....	205
5.2 Ciclos de Conferencias .....	206
5.3 Actividades de Iniciación Profesional .....	207
5.4 Concurso de fotografía geológica. ....	207
5.5 Actividades de difusión de la Geología .....	208
5.6 Movilidad de estudiantes. ....	208
5.7 Tesis de Licenciatura (Tesina) .....	209

# 1. Organización general

## 1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo.

El 21 de septiembre de 1608, festividad de San Mateo, fue inaugurada solemnemente la Universidad de Oviedo a tenor de lo estipulado en el testamento y codicilos de D. Fernando de Valdés Salas, fechados en Madrid en los años 1566 y 1568.

Este prelado asturiano, cercano a la monarquía de Carlos I y de Felipe II, ocupó cargos de suma importancia en la España del siglo XVI, desempeñando las tareas de Presidente del Consejo de Castilla, Arzobispo de Sevilla e Inquisidor General, por lo que acumuló a lo largo de su vida una notable fortuna que le permitiría dotar dinero y rentas para erigir en Asturias una universidad ideada como ampliación del Colegio de San Gregorio que ya había creado en vida en la ciudad de Oviedo para el estudio de Gramática y Latinidad. Sus disposiciones en materia educativa se vieron completadas con la fundación del Colegio de Niñas Huérfanas Recoletas que, como su nombre indica, fue concebido para educar a huérfanas sin posibilidades económicas. El primitivo colegio es hoy sede del Rectorado de la Universidad.



La Bula de Erección, concedida por el Papa Gregorio XIII en 1574, otorgó carta de legalidad a la naciente institución, mientras que el reconocimiento real llegó de la mano del monarca Felipe III en 1604.

Los estudios se iniciaron con la Facultad menor de Artes y las tres mayores de Cánones, Leyes y Teología.

Las normas para el funcionamiento de las Escuelas fueron entregadas por los albaceas testamentarios y estaban contenidas en los denominados “Estatutos Viejos”, rigiendo para casos omisos las normas de la universidad salmantina vigentes entonces.



Rodríguez Campomanes.

La primera etapa de la institución se caracterizó por el afianzamiento de las enseñanzas, la organización académica y las penurias económicas que apenas permitieron la supervivencia universitaria.

El siglo XVIII fue la centuria de las renovaciones. Entre otras cabe destacar la reforma a la que fueron sometidas las universidades, cuyo fruto fue el Plan de 1774, otorgado a la de Oviedo de la mano del entonces Fiscal del Supremo Consejo de Castilla, D. Pedro

Con la invasión francesa el Edificio Histórico fue ocupado por las tropas napoleónicas y se suspendieron los estudios que fueron retomados en el año 1812.

Uno de los acontecimientos más importantes gestados en el seno de la institución asturiana a fines del siglo XIX fue la creación de la Extensión Universitaria, fruto de la tarea de un grupo de profesores seguidores de las ideas krausistas y de la Institución Libre de Enseñanza que creían en la capacidad de la educación para regenerar la sociedad.

En la primera mitad del siglo XX se suceden dos acontecimientos históricos sumamente traumáticos: la Revolución de Octubre de 1934 y el posterior estallido de la Guerra Civil. El edificio universitario queda reducido a ruinas y desaparece en el incendio del año 34 el patrimonio cultural custodiado durante más de tres siglos de trayectoria académica.

A partir de entonces se inicia el proceso de reconstrucción arquitectónica, dando prioridad al edificio matriz que se ciñe a las premisas del que había con anterioridad y manteniendo, por lo tanto, la estética purista de la etapa de su edificación. Así mismo, se inician los intentos para conformar una nueva colección bibliográfica y pictórica.

Tras la paralización de las enseñanzas universitarias la institución asturiana respondió a la demanda de nuevos estudios, con la creación de campus, construcción de numerosas escuelas y facultades y ampliación y adecuación de sus servicios con el fin de satisfacer las nuevas necesidades fruto del cambio social y cultural.

En las décadas de 1940 y 1950 se ponen en marcha tres colegios mayores ubicados en el campus conocido como “los Catalanes”, creando uno de los primeros núcleos universitarios alejado del central y marcado por la emblemática presencia del Edificio Histórico. Paralelamente la institución construye una nueva Facultad de Ciencias en los terrenos de Llamaquique, proyecto que se venía gestando ya desde los años 30.



A partir de la segunda mitad de la década de 1950 el crecimiento universitario es especialmente significativo, se configura el Campus del Cristo que arranca con la construcción de la Facultad de Medicina puesta en marcha en la década de 1970. Por su parte, el Campus de Humanidades del Milán data de los años 80, tras la cesión de terrenos por parte del Ayuntamiento de Oviedo y del edificio construido en 1896 para Seminario Conciliar de Oviedo, adecuado actualmente a las necesidades pedagógicas.

La diversificación de los estudios, las ofertas culturales y docentes universitarias y el aumento de la población estudiantil han tenido como consecuencia la creación de Campus descentralizados de la ciudad de Oviedo. Gijón cuenta actualmente con un amplio ramaje de estudios ubicados en el conocido Campus de Viesques, actualmente en crecimiento. Mieres, por su parte, acoge uno de los proyectos de mayor envergadura acometidos por la universidad en los últimos tiempos: la construcción del Edificio Científico-Tecnológico, concebido como eje central de una nueva línea de orientación tecnológica.

## 1.2 Breve reseña del Centro

Los estudios de Geología tienen una importante tradición en la Universidad de Oviedo. La primera promoción de geólogos comenzó sus estudios en el año 1957, y desde entonces la experiencia y los medios materiales y humanos de nuestra Facultad se han ido incrementando. En la actualidad nuestro centro es considerado por el Círculo de Progreso como el mejor de España en esta especialidad. La experiencia docente del profesorado se ha visto reforzada por una actividad investigadora cada vez más competitiva en el ámbito internacional. Gozamos asimismo del privilegio de estar enclavados en una región cuya geología reúne un muestrario de rocas y estructuras con las que nuestros estudiantes toman contacto directo a lo largo de la carrera. La combinación de los estudios teóricos y las prácticas de laboratorio con el trabajo de campo aseguran una sólida formación científica y profesional.

## 1.3 Primera Facultad de Geología en encuestas nacionales.

La Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo ocupa una posición privilegiada dentro del conjunto de facultades de esta especialidad en España. Hasta la fecha, ha habido cuatro ocasiones en las que la titulación de Geología ha sido objeto de valoración y clasificación a escala nacional y en todas ellas, ha ocupado los primeros puestos:

- Primer puesto en la encuesta publicada el 25 de mayo de 1997 por el Diario ABC
- Primer puesto en la encuesta realizada por el Círculo del Progreso y publicada el 26 de octubre de 1997 en la revista Interviú
- Segundo puesto en la encuesta publicada en mayo de 2004 por la Revista Capital, Extra num. 2
- Primer puesto en la encuesta publicada el 25 de mayo de 2004 por el Diario El Mundo



## 2. Información general del Centro

### 2.1 Datos generales

El edificio de la Facultad de Geología fue construido entre los años 1965 y 1968. El edificio consta de dos volúmenes independientes, de formas y usos diferenciados. Por una parte, está el aulaario, con aulas dispuestas en torno a un vestíbulo circular, rodeado por una rampa que da acceso a ocho aulas (A-H) de capacidad variable (50-200 estudiantes). El aula E se reserva para conferencias y actos académicos (Juntas de Facultad, lectura de Tesis doctorales, etc.). En la parte baja del aulaario se encuentran situados el comedor, la cafetería, las salas de trabajo y estudio y la oficina de representantes. El otro elemento del conjunto es un bloque en escuadra en el que se alberga el Decanato y la Administración de la Facultad. Es además la sede del Departamento de Geología, en el que se ubican los laboratorios de investigación y los despachos de la mayoría de los profesores de la Facultad. En dicho edificio la Facultad dispone de diferentes espacios docentes: Biblioteca, Aula de Informática, Laboratorio de Microscopía Óptica, Laboratorio de Geoquímica y otros laboratorios docentes.

#### 2.1.1 Dirección

Facultad de Geología  
 Campus de Llamaquique  
 C./Jesús Arias de Velasco, s/n  
 33005 Oviedo  
 Teléfonos: 985 10 30 85/90/89  
 Fax: 985.10.30.87  
 E-mail: [geofac@geol.uniovi.es](mailto:geofac@geol.uniovi.es)  
 Web: <http://www.geol.uniovi.es>

#### 2.1.2 Equipo directivo y órganos de gobierno

El Gobierno de la Facultad de Geología se articula a través de órganos *unipersonales* (Decano, Vicedecano y Secretario) y *colegiados* (Junta de Facultad, Comisiones de Gobierno, Docencia, Adaptación y Convalidación, Compensación, Valoración Erasmus, Seguimiento Plan del Calidad y Usuarios de Biblioteca).



##### AUTORIDADES ACADÉMICAS

Decano: *Daniel Arias Prieto*  
 Vicedecana: *Elisa Villa Otero*  
 Secretaria: *Montserrat Jiménez Sánchez*

Administradora: *Cándida Freije Suárez*

## JUNTA DE FACULTAD

La Junta de Facultad es el órgano colegiado de gobierno y representación de la comunidad universitaria que integra la Facultad de Geología. Actúa en pleno y en comisiones. Está constituida por los Directores de los Departamentos que imparten docencia en la Facultad, los profesores, los representantes de los estudiantes y los representantes del personal de la Administración y Servicios. Los estudiantes cuentan en la actualidad con 18 representantes, alguno de los cuales forma parte de las Comisiones de Docencia y Gobierno. Bianualmente la representación estudiantil se renueva mediante un proceso electoral que tiene lugar durante el primer trimestre del curso académico.

### 2.1.3 Servicios y horarios

#### **Decanato**

Situación:	Primera planta del edificio departamental
Horario:	9,30 a 13,30 horas
Tfno:	985 10 30 84
Fax:	985 10 30 87

#### **Conserjería**

Situación:	Primera planta del edificio departamental Planta baja del Aulario
Horario:	8,30 a 21,00 horas
Tfno:	985 10 30 80 985 10 32 06
Fax:	985 10 30 87

#### **Secretaría**

Situación:	Primera planta del edificio departamental
Horario:	9,30 a 13,30 horas
Tfno:	985 10 30 85/90/89
Fax:	985 10 30 87

#### **Biblioteca**

Situación:	Séptima planta del edificio departamental
Horario:	8,30 a 21,00 horas
Tfno:	985 10 31 22
Fax:	985 10 30 87

#### **Sala de informática para estudiantes.**

Situación:	Séptima planta del edificio departamental
Horario:	10,00 a 14,00 horas y 16,00 a 20,00 horas
Teléfono:	985 10 57 73

#### **Salas de estudio**

Situación:	Planta baja aulario
------------	---------------------

**Comedor de estudiantes**

Situación: Planta baja aulario

**Cafetería**

Situación Planta baja del Aulario

Horario 8,30 a 20,30 horas

Tfno: 985 10 30 93

Fax: 985 10 30 87

**2.1.4 Estudios impartidos en el centro****Licenciado en Geología (Plan 2001)**

Postgrado: **Máster Oficial en Recursos Geológicos y Geotecnia**

**2.1.5 Delegación de alumnos****Representantes de alumnos:**

Situación: Planta baja del Aulario

Tfno: 985 10 28 31

**Asociación Juvenil de Estudiantes de Geología**

Situación: Planta baja del Aulario

Tfno: 985 10 28 31

**2.1.6 Delegación de Geólogos del Mundo**

Organización no gubernamental con fines no lucrativos que quiere poner al servicio de los grupos más necesitados el conocimiento geológico.

Situación: Planta baja del Aulario

Tfno: 985 10 27 61

**2.2 Proceso administrativo****2.2.1 Preinscripción**

- **Licenciatura en Geología**

No es necesario preinscribirse

- **Máster Oficial en Recursos Geológicos y Geotecnia**

Primera fase: 1 y 18 de julio

Segunda fase: 15 y 18 de septiembre

## 2.2.2 Matrícula

- **Licenciatura en Geología**

Alumnos que inician estudios y solicitantes de beca que han superado todas las asignaturas en la convocatoria de junio: **17 a 25 de julio**

Alumnos de segundo y posteriores cursos: **3 de septiembre a 10 de octubre**

Traslados: **1 a 31 de julio**

- **Máster Oficial en Recursos Geológicos y Geotecnia**

Estudiantes admitidos en julio **3 al 12 de septiembre**

Estudiantes admitidos en septiembre **24 al 29 de septiembre**

## 2.2.3 Límite de admisión

- **Licenciatura en Geología**

No hay límite de plazas

- **Máster Oficial en Recursos Geológicos y Geotecnia**

45 plazas

## 2.2.4 Acceso al 2º ciclo

Podrán acceder al segundo ciclo de los estudios de la Licenciatura en Geología quienes hayan superado el primer ciclo de Ingeniería de Minas debiendo cursar, de no haberlo hecho antes, las siguientes materias:

Cristalografía y Mineralogía: Principios básicos (9 créditos)

Geología Estructural (4 créditos)

Dinámica Global y Tectónica de Placas (3 créditos)

Petrología: Principios Básicos (9 créditos)

Geomorfología (9 créditos)

Cartografía Geológica (15 créditos)

## 2.3 Recursos e instalaciones

### 2.3.1 Laboratorios

#### Edificio Departamental:

Planta	Dependencias
0	<b>Departamento de Geología:</b> Laboratorio de Preparación de Muestras Laboratorio de Fotografía Litoteca
1	<b>Facultad de Geología:</b> Decanato, Secretaría y Conserjería <b>Departamento de Geología:</b> Área de Geodinámica Externa Dirección y Secretaría Seminario (1-8), Museo (1-9)
2	<b>Departamento de Geología:</b> Áreas de Geodinámica Interna y Geodinámica Externa Laboratorio de Geofísica (2-9)) Laboratorio de Cartografía (2-10) Sala de Becarios (2-11) Laboratorio Docente (2-12) Laboratorio de Microscopía (2-27) Aula de Informática (2-30)
3	<b>Departamento de Geología:</b> Áreas de Paleontología y Estratigrafía Laboratorio de Micropaleontología (3-1) Salas de Becarios (3-7, 3-31) Laboratorio de Estratigrafía (3-8) Laboratorio Docente (3-11) Laboratorio de Paleontología del Cuaternario (3-21) Laboratorio de Paleontología (3-25)
4	<b>Departamento de Geología:</b> Área de Petrología y Geoquímica Área de Cristalografía y Mineralogía Sala de Becarios de Cristalografía y Mineralogía (4) Laboratorio de Petrofísica (4-8) Laboratorios de Microscopía (4-10, 4-20, 4-26) Sala de Becarios de Petrología y Geoquímica (4-28) Laboratorio de Geoquímica (4-11) Laboratorio de Petrogénesis (4-29)
5	<b>Departamento de Geología:</b> Área de Estratigrafía Sala de Becarios (5-21) Laboratorio de Microscopía (5-24)
6	Biblioteca
7	<b>Departamento de Geología:</b> Área de Cristalografía y Mineralogía Laboratorios de Mineralogía Experimental (7-10, 7-11) Laboratorio de Óptica (7-12) Laboratorio de Yacimientos Minerales (7-15) Laboratorios de Mineralogía (7-13, 7-14) Aula de Informática (7-16)

En la séptima planta se halla situada la **Biblioteca** en la que los estudiantes pueden consultar tanto revistas científicas como libros especializados. La biblioteca permite el libre acceso de los usuarios a sus fondos, que pueden ser consultados en sus locales o tomados en préstamo por un tiempo limitado. Para acceder al servicio de préstamo es necesario disponer de carnet universitario.

**Edificio Aulario:**

Planta	Dependencias
0	Conserjería Salas de Estudio Delegación de Estudiantes Delegación Geólogos del Mundo Aulas Comedor de estudiantes Cafetería

**2.3.2 Aulas de informática**

Las **aulas de Informática** están situadas en las plantas 2ª y 7ª del edificio departamental. El aula de la 2ª planta está destinada exclusivamente a fines docentes. El aula de la 7ª planta puede ser utilizada libremente por los estudiantes en el horario establecido. Dos becarios de la Universidad supervisan el funcionamiento de los equipos y prestan ayuda a los usuarios.

**2.3.3 Museo**

El **Museo de Geología** se encuentra en la primera planta del edificio departamental. Fue inaugurado el 15 de noviembre de 2002, coincidiendo con la Festividad de San Alberto Magno y está gestionado por el Departamento de Geología. Existe una comisión constituida por un profesor de cada Área del Departamento que supervisa el diseño y los contenidos de la instalación. El Museo recoge diversas colecciones de rocas, minerales y fósiles, así como diversos objetos y documentos relacionados con las distintas disciplinas de la Geología. El acceso es libre y se puede visitar de lunes a viernes, en horario de 10,00 a 14,00 horas y de 16,00 a 19,00 horas.

Se reciben en torno a 3.000 visitantes por año.

**2.4 Responsables de servicios**

**Aulas de informática:** D. Carlos Salvador González

**Laboratorio de microscopía de transmisión:** D. Lope Calleja Escudero

**Servicios comunes del departamento:** D. Andrés Cuesta Fernández

**Coordinador Sócrates/Séneca:** D. Josep Poblet Espulgas

**Coordinador con empresas:** D. Daniel Arias Prieto

**Coordinador con ICOG:** Dña. Montserrat Jiménez Sánchez

### 3. Organización docente

#### 3.1 Calendario escolar

En Curso Académico 2008/09 la actividad docente se desarrollará entre los días 1 de octubre de 2008 y 5 de junio del 2009, con excepción de los días festivos que, además de los domingos, son los que se relacionan a continuación:

##### **Fiestas Nacionales y Regionales.**

13 de octubre	Nuestra Sra. Del Pilar.
1 de noviembre	Todos los Santos.
6 de diciembre	Día de la Constitución Española.
8 de diciembre	La Inmaculada.
9 y 10 de abril	Jueves Santo y Viernes Santo.
1 de mayo	Fiesta del Trabajo.
8 de septiembre	Nuestra Sra. de Covadonga. Día de Asturias.

##### **Fiestas Locales.**

<u>Oviedo</u> :	Martes de Campo	2 de junio
	San Mateo	21 de septiembre.
<u>Gijón</u> :	Antroxu	24 de febrero.
	San Pedro	29 de junio.
<u>Mieres</u> :	San Juan	24 de junio.
	Mártires de Valdecuna	28 de septiembre (lunes siguiente al 27)

##### **Fiestas Universitarias o de ámbito Universitario.**

24 de noviembre	Santa Catalina de Alejandría, Patrona de la Universidad. (Se pasa del 25 al 24 a efectos académicos).
28 de enero	Santo Tomás de Aquino.
24 de febrero	Carnaval.

##### **Fiestas de Facultades y Escuelas.**

18 de octubre	F. Medicina: S. Lucas.
15 de noviembre	F. Química, F. Biología, F. Geología y F. Ciencias: S. Alberto Magno.
27 de noviembre	E.U. Formación del Profesorado de E.G.B.: S. José de Calasanz.
4 de diciembre	E.T.S.I.M.O y E.U. de Ingenierías Técnicas de Mieres: Santa Bárbara.
17 de diciembre	E.U. de Enfermería y Fisioterapia: S. Lázaro.
7 de enero	F. Derecho: S. Raimundo de Peñafort.
19 de enero	E.U. de Ing. Téc. de Informática de Oviedo: S. Ábaco.
28 de enero	E.U. Empresariales de Oviedo y E.U. Jovellanos de Gijón: Santo Tomás de Aquino.
24 de febrero	F. de Psicología: Huarte de San Juan.
8 de marzo	E.U. Enfermería y Fisioterapia: San Juan de Dios.

19 de marzo	E.P. Superior de Ingeniería de Gijón y E.U. de Ingeniería Técnica Industrial: S. José.
5 de abril	F. de C. Económicas y Empresariales: S. Vicente Ferrer.
14 de abril	E.S. de la Marina Civil: S. Telmo.
26 de abril	F. de Filosofía, F. de CC. de la Educación, F. de Filología, F. de Geografía e Historia: S. Isidoro.
1 de mayo	E.U. Relaciones Laborales y CC. del Trabajo: Fiesta del Trabajo.
12 de mayo	E.P.S. de Ingeniería geológica “Guillermo Shulz”

Se recomienda que las fiestas de Centros sean trasladadas al último día laborable de la semana, salvo si caen en lunes.

#### **Vacaciones de Navidad:**

Entre los días 20 de diciembre de 2008 y 7 de enero de 2009, ambos incluidos.

#### **Vacaciones de Semana Santa:**

Entre los días 3 y 13 de abril, ambos incluidos.

Estas fechas podrán ser modificadas, caso de ser necesario, mediante Resolución del Rectorado, según lo aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno, en su sesión del 3 de febrero de 2005

#### **Periodo lectivo y exámenes:**

El periodo lectivo de clases finalizará el 5 de junio, abarcando el periodo de exámenes desde el 15 de junio hasta el 10 de julio.

Asimismo para las asignaturas cuatrimestrales, el periodo lectivo del primer cuatrimestre sería: 1 de octubre a 31 de enero, para el segundo cuatrimestre: 19 de febrero al 12 de junio y los periodos de exámenes serían: 2 de febrero a 20 de febrero y 15 de junio a 10 de julio respectivamente.

El periodo comprendido entre el 2 y el 20 de febrero se considerará no lectivo en la Facultad de Geología.

Las fechas para realizar los exámenes de septiembre serán del 1 al 18.

Cuando un alumno se matricule de una asignatura por primera vez, dispondrá de la convocatoria ordinaria y de la extraordinaria de Septiembre, excepto cuando la asignatura sea del primer cuatrimestre, en cuyo caso la convocatoria extraordinaria de Septiembre podrá adelantarla a Junio.

La convocatoria extraordinaria de exámenes de febrero autorizada por el Consejo de Gobierno de 3 de noviembre del 88 para los alumnos con asignaturas repetidas, se trate de enseñanzas renovadas o no renovadas, que se celebren en cualquier Centro se realizará dentro del periodo comprendido entre los días 1 y 18 de febrero.

En cuanto a los estudios del Tercer Ciclo, se recuerda que la Junta de Gobierno de esta Universidad, en su sesión de 24 de junio de 1998, aprobó considerar como periodo lectivo hasta

el 31 de julio para Lectura de Tesis Doctorales, Proyectos Fin de Carrera, Tesinas de Licenciatura y Trabajos de Investigación.

**SE RECUERDA QUE EL MES DE AGOSTO ES NO LECTIVO A TODOS LOS EFECTOS**

Legislación Vigente que se ha tenido en cuenta para la elaboración del Calendario Académico 2008-2009.

- Decreto 108/1974 de 25 de enero (B.O.E. del 26).
- Orden Ministerial 3 de mayo de 1983 (B.O.E. del 10 que desarrolla el Decreto 108/1974).
- Real Decreto 1346/1989, de 3 de noviembre, que modifica el Art. 45 del R.D. 2001/1983, de 28 de julio.
- Decreto 233/2003, de 28 de noviembre, del Principado de Asturias, por el que se aprueban los Estatutos de la Universidad de Oviedo.
- Resolución de 9 de octubre de 2007 de la Dirección General de Trabajo, por la que se publica la relación de fiestas laborales para el año 2008.
- Resolución de la Secretaría General para la Administración Pública, por la que se establece el calendario de días inhábiles en el ámbito de la Administración General del Estado para el curso académico 2008/09

Este calendario estará sujeto a posibles modificaciones posteriores por decisiones de los Órganos Superiores.

3.2 Calendario Académico de la Facultad

**CALENDARIO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE GEOLOGÍA  
CURSO 2008 - 2009**

OCTUBRE 2008							NOVIEMBRE 2008							DICIEMBRE 2008							
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	
		1	2	3	4	5						1	2							6	7
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					

  

ENERO 2009							FEBRERO 2009							MARZO 2009						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5							1							1
6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28		23	24	25	26	27	28	29
														30	31					

  

ABRIL 2009							MAYO 2009							JUNIO 2009						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30					

  

JULIO 2009							AGOSTO 2009							SEPTIEMBRE 2009						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5					1	2			1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30				

**Días no lectivos con un rectángulo:**

- 1 de octubre: apertura curso Fac. Geología
- 13 de octubre: Ntra Señora del Pilar
- 1 de noviembre: Todos los Santos
- 15 de noviembre: S. Alberto Magno
- 24 de noviembre: Sta. Catalina
- 6 de diciembre: Día de la Constitución
- 8 de diciembre: La Inmaculada

- 28 de enero: Sto. Tomás de Aquino
- 24 de febrero: Carnaval
- 9 y 10 de abril: Jueves y Viernes Santo
- 1 de mayo: Fiesta del Trabajo
- 2 de junio: Martes de Campo
- 8 de septiembre: Día de Asturias
- 21 de septiembre: S. Mateo

*Periodo de exámenes en cursiva subrayado:*

- Exámenes de febrero: 2 febrero a 20 febrero 2009
- Exámenes de junio: 15 junio a 10 julio 2009
- Exámenes de septiembre: 1 septiembre a 18 septiembre 2009

*Periodo de vacaciones en blanco con sombreado negro:*

- **Navidad:** 20 diciembre 2008 a 7 enero 2009
- **Semana Santa:** 5 abril a 13 abril 2009
- **Verano:** 11 julio a 31 agosto 2009

### 3.3 Propuesta de organización académica para el curso 2008-09

**PRIMER CUATRIMESTRE:** 15 semanas (2 octubre 2008 a 30 enero 2009)

**EXÁMENES DE FEBRERO:** 2,5 semanas (2 febrero 2009 a 20 febrero 2009)

**SEGUNDO CUATRIMESTRE:** 15 semanas (23 febrero 2009 a 12 junio 2009)

**EXÁMENES JUNIO:** 3 semanas (15 junio 2009 a 10 julio 2009)

**EXÁMENES SEPTIEMBRE:** 2,5 semanas (1 septiembre 2009 a 18 septiembre 2009)

#### **PLAN 01**

##### **PRIMER CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (2 oct. a 30 ene.)

Los lunes reservados para salidas de campo

Segundo Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (23 feb. a 12 jun.)

Los lunes reservados para salidas de campo

##### **SEGUNDO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (2 oct. a 30 ene.)

Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (23 feb. a 21 mayo)

4 semanas para prácticas de campo (22 mayo a 14 junio)

##### **TERCER CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (2 oct. a 30 ene.)

Los viernes reservados para salidas de campo

Segundo Cuatrimestre: 10 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (23 feb. a 13 mayo)

4,5 semanas para prácticas de campo (14 mayo a 14 junio)

Los viernes reservados para salidas de campo

##### **CUARTO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (2 oct. a 30 ene.)

Los viernes reservados para salidas de campo

Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (23 feb. a 22 mayo)  
3 semanas para prácticas de campo (23 mayo a 14 junio)  
Los lunes reservados para salidas de campo

### **QUINTO CURSO:**

Primer Cuatrimestre: 15 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (2 oct. a 30 ene.)  
Los jueves y los viernes reservados para salidas de campo

Segundo Cuatrimestre: 12 semanas de teoría y prácticas de laboratorio (23 feb. a 22 mayo)  
4 semanas para prácticas de campo (23 mayo a 14 junio)  
Los jueves y viernes reservados para salidas de campo

## **3.4 Prácticas de Campo del Curso 2008-2009**

### **PRIMER CURSO (PLAN 01)**

#### **Geología**

Salidas cortas: 20 octubre, 27 octubre, 3 noviembre, 10 noviembre

#### **Paleontología**

Salidas cortas: 4 mayo, 11 mayo, 18 mayo, 25 mayo

### **SEGUNDO CURSO (PLAN 01)**

#### **Geología Estructural**

Salidas cortas: 16 enero

#### **Paleontología de Invertebrados**

Salidas cortas: 22 mayo, 12 junio

#### **Geología Marina**

Salidas cortas: 8 junio, 9 junio, 10 junio, 11 junio

#### **Estratigrafía y Sedimentología**

Campamento: 1 junio a 6 junio (6 días)

### Geodinámica Interna

Campamento: 24 mayo a 29 mayo (6 días)

### **TERCER CURSO (PLAN 01)**

#### Trabajo de campo

Salidas cortas: Primer cuatrimestre: 7 noviembre, 21 noviembre

Segundo cuatrimestre: 6 marzo, 13 marzo, 20 marzo, 27 marzo

Campamento: Grupos A y B: 1 junio a 6 junio (6 días)

### Geodinámica Externa

Salidas cortas: 17 abril, 24 abril, 8 mayo, 15 mayo

### Petrología de Rocas Ígneas y Metamórficas

Campamento: 17 mayo a 22 mayo (6 días)

### Sistemas y Ambientes Sedimentarios

Salidas cortas: 14 mayo, 29 mayo

Campamento: 9 junio a 12 junio (4 días)

### Rocas Industriales

Salidas cortas: 25 mayo

Campamento: 26 mayo a 28 mayo (3 días)

### Micropaleontología

Salidas cortas: 12 diciembre, 23 enero

### Geomorfología

Salidas cortas: 16 enero

### Sondeos y Explosivos:

Salidas cortas: 28 noviembre, 9 enero

*Paleontología del cuaternario*

Salidas cortas: 8 junio

**CUARTO CURSO (PLAN 01)**

*Petrogénesis de Rocas Metamórficas*

Campamento: 25 mayo a 28 mayo (4 días)

*Geomorfología Aplicada*

Salidas cortas: 20 abril, 11 junio

*Ingeniería Geológica*

Salidas cortas: 4 mayo, 18 mayo

*Paleobotánica y Paleopalinología*

Salidas cortas: 21 noviembre, 23 enero

*Recursos Minerales*

Salidas cortas: 1 junio, 3 junio

*Recursos Energéticos:*

Salidas cortas: 30 marzo, 27 abril, 9 junio

*Hidrogeología*

Salidas cortas: 11 mayo, 12 junio

*Geofísica*

Salidas cortas: 12 diciembre, 16 enero

*Geología de la Península Ibérica*

Salidas cortas: 31 octubre, 28 noviembre, 5 diciembre

*Geología Ambiental*

Salidas cortas: 7 noviembre, 9 enero

*Evaluación del Impacto Ambiental*

Salidas cortas: 2 junio, 4 junio

**QUINTO CURSO (PLAN 01)***Paleontología Estratigráfica*

Salidas cortas: 7-8 días entre marzo y mayo

*Análisis Estructural*

Salidas cortas: 23 enero

Campamento: 30 octubre a 31 octubre (2 días)

*Petrogénesis de Rocas Ígneas*

Campamento: 1 junio a 6 junio (6 días)

*Campamento de Yacimientos*

Campamento: 25 mayo a 30 mayo (6 días)

*Tectónica Comparada*

Campamento: 6 noviembre a 7 noviembre (2 días)

13 noviembre a 14 noviembre (2 días)

*Análisis de Cuencas*

Salidas cortas: 15 enero, 16 enero

*Mecánica de Suelos y Geotecnia*

Salidas cortas: A decidir según obras

*Paleoecología y Paleobiogeografía*

Salidas cortas: 27 noviembre, 28 noviembre

*Prospección Geofísica y Geoquímica*

Salida corta: 30 enero

*Interpretación Mapas Geológicos*

Salidas cortas: 8 junio, 9 junio

## 3.5 Calendario de exámenes finales ordinarios de febrero 2009

**1º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA	5 DE FEBRERO	9-14	A
QUÍMICA	12 DE FEBRERO	9-14	A
FÍSICA	20 DE FEBRERO	9-14	A

**2º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	3 DE FEBRERO	9-14	A
MATERIALES CRISTALINOS	4 DE FEBRERO	16-21	F
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	9 DE FEBRERO	9-14	A
GEMOLOGÍA	11 DE FEBRERO	9-14	F
GEMOLOGÍA	11 DE FEBRERO	16-21	L. 2º IZQ.
PETROLOGÍA	16 DE FEBRERO	9-14	A
PETROLOGÍA	16 DE FEBRERO	9-21	L. 2º y3º IZQ.- L. MICRO.

**3º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MICROPALEONTOLOGÍA	2 DE FEBRERO	16-21	F
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	6 DE FEBRERO	16-21	D
GEOMORFOLOGÍA	10 DE FEBRERO	16-21	A
PETROFÍSICA	11 DE FEBRERO	16-21	F
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	16 DE FEBRERO	16-21	A

**4º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOFÍSICA	2 DE FEBRERO	9-14	A
MINERALOGÍA DE MENAS	3 DE FEBRERO	16-21	D – L. REFLEXIÓN
GEOLOGÍA PENIN. IBÉRICA	4 DE FEBRERO	9-14	G
GEOLOGÍA AMBIENTAL	6 DE FEBRERO	9-14	A
CONDUCTA MINERAL	10 DE FEBRERO	9-14	F
PALEOBOTÁNICA Y PALINO.	11 DE FEBRERO	16-21	G
GEOQUÍMICA	12 DE FEBRERO	16-21	A
TELEDETECCIÓN	13 DE FEBRERO	9-14	C – L. 2º IZQUIERDA

**5º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	3 DE FEBRERO	9-14	C
ALTERACION	4 DE FEBRERO	9-14	F
MECÁNICA DE SUELOS	5 DE FEBRERO	16-21	B
PALEOECOLOGÍA	6 DE FEBRERO	16-18	C
TECTÓNICA COMPARADA	10 DE FEBRERO	9-14	A
ANÁLISIS DE CUENCAS	11 DE FEBRERO	9-14	A
PROSPECCIÓN	13 DE FEBRERO	9-14	A

**LIBRE CONFIGURACIÓN**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA Y SOCIEDAD	18 DE FEBRERO	16-19	A

## 3.6 Calendario de exámenes finales extraordinarios febrero de 2009

**1º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MATEMÁTICAS	3 DE FEBRERO	9-14	G
PALEONTOLOGÍA	6 DE FEBRERO	9-14	G Teórica
PALEONTOLOGÍA	6 DE FEBRERO	16-21	G Prácticas
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	10 DE FEBRERO	9-14	G y L. MICROSCOPIA
CRISTA. Y MINERALOGÍA	11 DE FEBRERO	9-14	G
CRISTA. Y MINERALOGÍA	11 DE FEBRERO	15-21	L. 3º IZQ. - L. MICROS.
AMP. ALG. Y CÁLCULO	13 DE FEBRERO	9-13	G
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	16 DE FEBRERO	9-14	G

**2º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
MINERALOGÍA	2 DE FEBRERO	9-14	B-D
MINERALOGÍA	2 DE FEBRERO	9-21	L. 3º IZQ. - L. MICROS.
GEODINÁMICA INTERNA	5 DE FEBRERO	9-14	B
GEODINÁMICA INTERNA	20 DE FEBRERO		CAMPO
PALEONTOLOGIA DE INVERT.	6 DE FEBRERO	9-14	C
ESTRATIGRAFÍA Y SEDI.	10 DE FEBRERO	9-14	B
ESTRATIGRAFÍA Y SEDI.	10 DE FEBRERO	16-21	D - L. 3º IZQ. L. 2º IZQ
ESTRATIGRAFIA Y SEDI.	19 DE FEBRERO	9	CAMPO
GEOLOGÍA MARINA	12 DE FEBRERO	9-14	C
DIBUJO TOPOGRÁFICO	13 DE FEBRERO	16-21	C
GEOESTADÍSTICA	18 DE FEBRERO	9-14	F

**3º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PETRO. ROCAS IG. Y META.	3 DE FEBRERO	9-14	F
PETRO. ROCAS IG. Y META.	3 DE FEBRERO	16-21	LAB. MICROSCOPIA
TRABAJO DE CAMPO	4 DE FEBRERO	9-21	B
TRABAJO DE CAMPO	17 DE FEBRERO		CAMPO - A
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	5 DE FEBRERO	9-14	C
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	5 DE FEBRERO	16-21	LAB. MICROSCOPIA
SISTEMAS Y AMB. SEDIMEN.	20 DE FEBRERO		CAMPO
GEODINÁMICA EXTERNA	12 DE FEBRERO	9-14	G
PALEO. DEL CUATERNARIO	16 DE FEBRERO	10-14	C
ROCAS INDUSTRIALES	16 DE FEBRERO	16-21	C

**4º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
EVALUACIÓN IMPACTO AMB.	3 DE FEBRERO	9-14	LAB. 2º IZQUIERDA
HIDROGEOLOGÍA	4 DE FEBRERO	16-21	G
GEOQUÍMICA BASES TER.	5 DE FEBRERO	9-14	F
PETROGÉNESIS ROCAS META.	9 DE FEBRERO	9-14	G
PETROGÉNESIS ROCAS META.	9 DE FEBRERO	16-21	L. MICROSCOPIA
INGENIERÍA GEOLOGICA	11 DE FEBRERO	9-14	C
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	13 DE FEBRERO	16-21	G
RECURSOS MINERALES	16 DE FEBRERO	9-14	F
RECURSOS MINERALES	16 DE FEBRERO	16-21	L. REFLEXIÓN
RECURSOS ENERGÉTICOS	20 DE FEBRERO	9-14	H
RECURSOS ENERGÉTICOS	20 DE FEBRERO	16-21	L. REFLEXIÓN

**5º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
INTERPRETACIÓN DE MAPAS	2 DE FEBRERO	16-21	C
CAMPAMENTO DE YACIMI.	11 DE FEBRERO	16-21	D
PETROGÉNESIS DE R. IGNEAS	12 DE FEBRERO	16-21	G-LAB. MICROS.
GEOTECNIA	16 DE FEBRERO	16-21	F
PALEONTOLOGÍA ESTRATIG.	20 DE FEBRERO	16-21	G

## 3.7 Calendario de exámenes finales de junio de 2009

## 1º CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	16 DE JUNIO	9-14	B
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	16 DE JUNIO	16-21	L. MICROS.
GEOLOGÍA	18 DE JUNIO	9-14	F
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	23 DE JUNIO	9-14	A
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	23 DE JUNIO	16-21	L. 3º IZQ. – L. MICROS.
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	23 DE JUNIO	16-21	A-B-D
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	23 DE JUNIO	9-14	L. 3º IZQ. – L. MICROS.
PALEONTOLOGÍA	25 DE JUNIO	9-14	A Teoría
PALEONTOLOGÍA	25 DE JUNIO	16-21	A Prácticas
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	26 DE JUNIO	9-14	A
MATEMÁTICAS	29 DE JUNIO	9-14	A
AMP. ALG. Y CALCULO	30 DE JUNIO	16-21	A
QUÍMICA	1 DE JULIO	16-21	D
FÍSICA	8 DE JULIO	9-14	D

## 2º CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEODINÁMICA INTERNA	18 DE JUNIO	9-14	A
GEODINÁMICA INTERNA	6 JULIO		CAMPO
GEOLOGÍA MARINA	19 DE JUNIO	16-21	D
MINERALOGÍA	22 DE JUNIO	9-14	A-B
MINERALOGÍA	22 DE JUNIO	9-21	L. 3º IZQ.- L. MICROS.
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	23 DE JUNIO	9-14	F
DIBUJO TOPOGRÁFICO	24 DE JUNIO	9-14	C – L. 2º IZQ.
PETROLOGÍA	26 DE JUNIO	9-14	F
PETROLOGÍA	26 DE JUNIO	16-21	L.3º IZQ.- L. MICROS.
GEOESTADÍSTICA	29 DE JUNIO	9-14	D-F
MATERIALES CRISTALINOS	30 DE JUNIO	9-14	C
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	1 DE JULIO	9-14	A
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	1 DE JULIO	16-21	A-L.2º IZQ.-L.3º IZQ.
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	9 DE JULIO	9	CAMPO
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	3 DE JULIO	9-14	F
PALEONTOLOGÍA DE INVERT.	7 DE JULIO	9-14	A
GEMOLOGÍA	8 DE JULIO	9-14	G
GEMOLOGÍA	8 DE JULIO	16-21	LAB. 2º IZQ.

**3º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEODINÁMICA EXTERNA	18 DE JUNIO	16-21	A
GEOMORFOLOGÍA	22 DE JUNIO	9-14	G
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	23 DE JUNIO	9-14	C
TRABAJO DE CAMPO	24 DE JUNIO	9-14	A-B
TRABAJO DE CAMPO	24 DE JUNIO	16-21	A-B
TRABAJO DE CAMPO	8 DE JULIO		CAMPO
TRABAJO DE CAMPO	8 DE JULIO	17-21	A-C
MICROPALEONTOLOGÍA	25 DE JUNIO	10-14	F - L. MICROPAL. E.
PALEO. DEL CUATERNARIO	26 DE JUNIO	16-21	D
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	29 DE JUNIO	9-14	G
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	30 DE JUNIO	9-14	A-B
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	30 DE JUNIO	16-21	L. MICROS.
PETROFÍSICA	1 DE JULIO	9-14	G
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	3 DE JULIO	9-14	A-B
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	3 DE JULIO	15-21	L. MICROS.
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	9 DE JULIO		CAMPO
ROCAS INDUSTRIALES	7 DE JULIO	16-21	B

**4º CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOQUÍMICA B. TERMODIN.	18 DE JUNIO	9-14	G
CONDUCTA MINERAL	18 DE JUNIO	16-21	G
HIDROGEOLOGÍA	19 DE JUNIO	16-21	A
GEOQUÍMICA	22 DE JUNIO	16-21	G
GEOFÍSICA	23 DE JUNIO	9-14	G
RECURSOS MINERALES	24 DE JUNIO	16-21	D-F-L. REFLEXIÓN
EVALUACIÓN IMP. AMBIEN.	25 DE JUNIO	9-14	D
MINERALOGÍA DE MENAS	26 DE JUNIO	9-14	G
RECURSOS ENERGÉTICOS	26 DE JUNIO	16-21	A-B
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	29 DE JUNIO	9-14	B
GEOLOGÍA AMBIENTAL	30 DE JUNIO	16-21	G
TELEDETECCIÓN	1 DE JULIO	9-14	C
GEOLOGÍA PENÍN. IBERICA	1 DE JULIO	16-21	G
PALEOBOTÁNICA Y PALINO.	2 DE JULIO	10-14	G
PETROGÉNESIS R.M.	7 DE JULIO	9-14	D
PETROGÉNESIS R.M.	7 DE JULIO	16-21	LAB. MICROS.
INGENIERÍA GEOLÓGICA	8 DE JULIO	9-14	A

**5° CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PALEONTOLOGÍA ESTRATL.	15 DE JUNIO	16-21	A
GEO TÉCNIA	16 DE JUNIO	16-21	A
PETROGÉNESIS DE R. IGNEAS	17 DE JUNIO	16-21	D
PETROGÉNESIS DE R. IGNEAS	17 DE JUNIO	9-14	L. MICROSCOPIA
ANÁLISIS DE CUENCAS	19 DE JUNIO	9-14	G
PALEOECOLOGÍA Y PALEOB.	22 DE JUNIO	16-21	F
CAMPAMENTO DE YACIMIEN.	24 DE JUNIO	16-21	G
PROSPECCIÓN GEOF. Y GEOQ.	25 DE JUNIO	9-14	G
TECTÓNICA COMPARADA	26 DE JUNIO	16-21	C
ALTERACIÓN Y DURABILIDAD	29 DE JUNIO	16-21	G
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	30 DE JUNIO	9-14	G
MECÁNICA DE SUELOS	30 DE JUNIO	16-21	F
INTERPRETACIÓN DE MAPAS	1 DE JULIO	16-21	C

**LIBRE CONFIGURACIÓN**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGIA Y SOCIEDAD	10 DE JULIO	10-14	A

## 3.8 Calendario de exámenes finales de septiembre de 2009

## 1º CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
AMP. ALG. Y CÁLCULO	1 DE SEPTIEMBRE	9-14	A
GEOM. Y CINE. M. CONTINUOS	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	A
GEOLOGÍA	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
PALEONTOLOGÍA	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	A Teoría
PALEONTOLOGÍA	4 DE SEPTIEMBRE	9-21	A Prácticas
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	7 DE SEPTIEMBRE	9-14	A
CRISTA. Y MINERALOGÍA (A)	7 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. 3º IZQ.-L. MICROS.
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	7 DE SEPTIEMBRE	16-21	A
CRISTA. Y MINERALOGÍA (B)	7 DE SEPTIEMBRE	9-14	L. 3º IZQ.-L. MICROS.
QUÍMICA	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	A
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	B
PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	10 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. MICROS.
FÍSICA	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	A
MATEMÁTICAS	14 DE SEPTIEMBRE	9-14	A

## 2º CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEMOLOGÍA	1 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
GEMOLOGÍA	1 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. 2º IZQ.
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	2 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B
MATERIALES CRISTALINOS	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
DIBUJO TOPOGRÁFICO	3 DE SEPTIEMBRE	16-21	C
PALEONTOLOGÍA DE INVERT.	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
GEODINÁMICA INTERNA	7 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
GEODINÁMICA INTERNA	17 DE SEPTIEMBRE		CAMPO
DIN. GLOB. Y TEC. DE PLACAS	9 DE SEPTIEMBRE	16-21	A
GEOLOGÍA MARINA	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
GEOESTADÍSTICA	10 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	C-D
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	11 DE SEPTIEMBRE	16-21	C-D-L.2º y 3º IZQ.
ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENT.	18 DE SEPTIEMBRE	9	CAMPO
PETROLOGÍA	14 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
PETROLOGÍA	14 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. 3º IZQ.- L. MICROS.
MINERALOGÍA	15 DE SEPTIEMBRE	9-21	A-B
MINERALOGÍA	15 DE SEPTIEMBRE	9-21	L. 3º IZQ.- L. MICROS.

## 3° CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	1 DE SEPTIEMBRE	9-14	B
PETROLOGÍA R. IG. Y META.	1 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. MICROS.
GEOMORFOLOGÍA	2 DE SEPTIEMBRE	16-21	D
TRABAJO DE CAMPO	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	A-B
TRABAJO DE CAMPO	3 DE SEPTIEMBRE	16-21	A-B
TRABAJO DE CAMPO	16 DE SEPTIEMBRE		CAMPO -D
TÉCNICAS INSTRUMENTALES	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
MICROPALEONTOLOGÍA	7 DE SEPTIEMBRE	10-14	L. MICROPALCO. – F
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	9 DE SEPTIEMBRE	16-21	LAB. MICROS.
SISTEMAS Y AMB. SEDI.	18 DE SEPTIEMBRE		CAMPO
PETROFÍSICA	14 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
SONDEOS Y EXPLOSIVOS	14 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
PALEO. DEL CUATERNARIO	15 DE SEPTIEMBRE	10-14	G
ROCAS INDUSTRIALES	15 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
GEODINÁMICA EXTERNA	17 DE SEPTIEMBRE	9-14	D

## 4° CURSO

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
CONDUCTA MINERAL	1 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
EVALUACIÓN IMP. AMBIEN.	1 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
GEOLOGÍA AMBIENTAL	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
RECURSOS ENERGÉTICOS	3 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
GEOQUÍMICA	4 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
GEOFÍSICA	7 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
TELEDETECCIÓN	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	C
PALEOBOTÁNICA Y PALINO.	9 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
GEOMORFOLOGÍA APLICADA	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
GEOQUÍMICA B. TERMODI.	10 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
RECURSOS MINERALES	11 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
GEOLOGÍA PENÍN. IBÉRICA	14 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
MINERALOGÍA DE MENAS	14 DE SEPTIEMBRE	16-21	C
HIDROGEOLOGÍA	15 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
PETROGÉNESIS	17 DE SEPTIEMBRE	9-14	C – L. MICROS.
INGENIERÍA GEOLÓGICA	18 DE SEPTIEMBRE	9-14	F

**5° CURSO**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
TECTÓNICA COMPARADA	1 DE SEPTIEMBRE	9-14	C
PETROGÉNESIS DE R. ÍGNEAS	2 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
PETROGÉNESIS DE R. ÍGNEAS	2 DE SEPTIEMBRE	16-21	L. MICROS.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	3 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
PALEOECOLOGÍA Y PALEOB.	4 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
GEOTÉCNIA	7 DE SEPTIEMBRE	9-14	G
PALEONTOLOGÍA ESTRATI.	9 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
INTERPRETACIÓN DE MAPAS	10 DE SEPTIEMBRE	9-14	C
PROSPECCIÓN	11 DE SEPTIEMBRE	16-21	F
ALTERACIÓN Y DURABILIDAD	14 DE SEPTIEMBRE	16-21	G
CAMPAMENTO DE YACIMIEN.	15 DE SEPTIEMBRE	9-14	D
MECÁNICA DE SUELOS	17 DE SEPTIEMBRE	9-14	F
ANÁLISIS DE CUENCAS	18 DE SEPTIEMBRE	16-21	D

**LIBRE CONFIGURACIÓN**

ASIGNATURA	DÍA	HORA	AULA
GEOLOGÍA Y SOCIEDAD	16 DE SEPTIEMBRE	10-14	A

## 3.9 Horarios

**FACULTAD DE GEOLOGIA****Horario Curso 2008-2009****CURSO 1º. Primer Cuatrimestre.**

	LUNES		MARTES	MIERCOLES	JUEVES		VIERNES	
9 - 10			Matemáticas Cálculo Aula B	Física Teoría Aula B	Matemáticas		Cristalografía y Mineralogía	
10 - 11			Física Teoría Aula B	Física Prácticas Aula B	Cálculo Aula B		Prácticas Lab. 3º Izq.	
11 - 12	PRACTICAS		Crista. y Mine. Teoría Aula B	Crista. y Mine. Teoría Aula B	Física Teoría Aula B		Lab. Micros I y II S.Ordena.	
12 - 13			Geología Teoría Aula B	Geología Teoría Aula B	Química		Matemáticas	
13 - 14			Química Teoría Aula B	Química Teoría Aula B	Teoría Aula B		Sala Ordenadores	
14 - 15	DE		RECUPERACIÓN Aula B					
15 - 16		Química	Química	Química	Física	Química	Física	Química
16 - 17								
17 - 18	CAMPO	Práct.	Prácticas	Prácticas	Práct.	Práct.	Práct.	Práct.
18 - 19		Fac. de Químicas	Facultad de	Facultad de	Lab. 3º Izquierda	Fac. de Químicas	Lab. 3º Izquierda	Fac. de Químicas
19 - 20			Químicas	Químicas				
20 - 21								

(Las prácticas de Química en grupos los meses de diciembre y enero)

**FACULTAD DE GEOLOGIA****Horario Curso 2008-2009****CURSO 1º. Segundo Cuatrimestre.**

	LUNES		MARTES	MIERCOLES	JUEVES		VIERNES	
9 - 10			Paleontología Teoría Aula B	Paleontología Teoría Aula B	Matemáticas Estadíst. Aula B		Ampliación A. y C. Prácticas Aula B Sala Ordena.	
10 - 11			Matemáticas Estadíst. Aula B	Matemáticas Estadíst. Aula B	Paleontología		Geom. y Cine. M.C. Prácticas Aula B	
11 - 12	PRACTICAS		Ampliación A. y C. Teoría Aula B	Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula B	Teoría Aula B			
12 - 13			P. Sedimentaria Teoría Aula B	P. Sedimentaria Teoría Aula B	Crista. y Mine. Teoría Aula B		Matemáticas Estadíst.	
13 - 14			Geom. y Cine. M.C. Teoría Aula B	RECUPERACIÓN Aula B	Ampliación A. y C. Teoría Aula B		Sala Ordenadores	
14 - 15	DE							
15 - 16			P. Sedimentaria	Paleontología				
16 - 17			Prácticas	Prácticas	Cristalografía y Mineralogía Prácticas Lab. 3º Izq.			
17 - 18			Laboratorio 3º Izquierda	Laboratorio	Laboratorio Microscopia I-II			
18 - 19	CAMPO		Laboratorio Microscopia I	2º Izquierda				
19 - 20								
20 - 21								

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2008-2009

#### CURSO 2º. Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F	G. Estructural Teoría Aula F
10 - 11	RECUPERACIÓN Aula F	Petrología Teoría Aula F	Petrología Teoría Aula F	Mat. Cristalinos Teoría Aula F	Mat. Cristalinos Teoría Aula F
11 - 12	Dinámica Global Teoría Aula F	Dinámica Global Teoría Aula F	Materiales Cristalinos	Petrología Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F
12 - 13		Dinámica Global y Tectónica Placas	Prácticas		Gemol. Práct.
13 - 14	Mineralogía		Sala Ordenadores	Petrología	Lab. 2º Izquierda
14 - 15	Prácticas	Prácticas		Prácticas	
15 - 16		Aula C			
16 - 17	Laboratorio 3º Izquierda	Mineralogía Prácticas	Geología Estructural Prácticas	Laboratorio 2º Izquierda	
17 - 18		Laboratorio 3º Izquierda	Lab. 2º Izq.		
18 - 19	Sala Ordenadores (16-21h)	Sala Ordenadores Laboratorio Microscopía I	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Lab. Microscopía I	
19 - 20	Laboratorio Microscopía I				
20 - 21					Gemología Prácticas Lab. 2º Izquierda

(Las clases de Estratigrafía y Sedimentología empiezan en enero)

## FACULTAD DE GEOLOGIA

### Horario Curso 2008-2009

#### CURSO 2º Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10		G. Interna Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	G. Interna Teoría Aula F	
10 - 11	Mineralogía	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Mineralogía Teoría Aula F	Estrati. y Sedi.
11 - 12		Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Estrati. y Sedi. Teoría Aula F	Prácticas
12 - 13	Prácticas	Paleo. Invert. Teoría Aula F	RECUPERACIÓN Aula F	Paleo. Invert. Teoría Aula F	L. 3º Izquierda
13 - 14		Estrati. y Sedi. Prácticas		Geoestadística Prácticas	Geoestadística L. 2º Izquierda
14 - 15	Laboratorio 3º Izquierda	L. 3º Izquierda		Sala Ordenadores	Sala Ordenadores
15 - 16			Geodinámica Interna		
16 - 17					
17 - 18	Laboratorio Microscopía I		Prácticas	Paleontología Invertebrados	
18 - 19	Dibujo T. Teoría	Geol. Marina Teoría Aula F	Aula C	Prácticas Lab. 2º Izq.	
19 - 20	Aula C	G. Marina Prácticas	Dibujo Topográf.	Geol. Marina Teoría Aula F	
20 - 21		Aula C	Prácticas Aula C		

## FACULTAD DE GEOLOGIA

Horario Curso 2008-2009

### CURSO 3º Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Geomorfología Teoría Aula D	Trabajo de Campo	Sistemas y Amb. Teoría Aula D	Sistemas y Amb. Teoría Aula D	
10 - 11	Geomorfología Teoría Aula D	Prácticas	Micropaleo. Teoría Aula D	Petrofísica Teoría Aula D	PRÁCTICAS
11 - 12	Micropaleo. Teoría Aula D	Aula C	Petrofísica Teoría Aula D	Petrofísica Teoría Aula D	
12 - 13	Trabajo de Campo Teoría Aula C	Micropaleo.	Trabajo de Campo	Trabajo de Campo Teoría Aula C	
13 - 14	Geomorfología Prácticas	Prácticas	Prácticas	Petrofísica Prácticas	
14 - 15	Aula C	Mini Aula	Aula C	L. Micros. II L. 3º Izq.	DE
15 - 16					
16 - 17	RECUPERACION Aula D	Micropaleo. Teoría Aula D	Sistemas y Amb.		
17 - 18	Sondeos y Exp. Teoría Aula D	Sondeos y Exp. Teoría Aula D			
18 - 19	Sondeos y Exp. Teoría Aula D		Prácticas		CAMPO
19 - 20	Sondeos y Exp. Práct. Aula D				
20 - 21			L. Microscopía I-II		

## FACULTAD DE GEOLOGIA

Horario Curso 2008-2009

### CURSO 3º Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	
9 - 10	Geodi. Externa Teoría Aula D	T. Campo	Sistemas	T. Campo	R. Indus.	Paleo. Cuaternario
10 - 11	Geodi. Externa Teoría Aula D	Práct. Aula C	Práct. L. 2º Izq.	Práct. L. 3º Izq. L. Mic. I	Prácticas L. 2º Izquierda	PRÁCTICAS
11 - 12	R. Industriales Teoría Aula D				Petro. R. Ig. y Meta.	
12 - 13	Paleo. Cuaternario Teoría Aula D	R. Industriales Teoría Aula D	Sistemas y Amb. Teoría Aula D		Teoría Aula D	
13 - 14		Paleo. Cuaternario Teoría Aula D	Petro. R. Ig. y Meta. Teoría Aula D		Sistemas y Amb. Teoría Aula D	
14 - 15			Técnicas Teoría Aula D		R. Industriales Teoría Aula D	
15 - 16		Sistemas y Amb. Prácticas		Petro. R. Ig. y Meta.	RECUPERACION Aula D	DE
16 - 17	Geodi. Externa Práct. Aula C	L. 2º Izquierda			Técnicas	
17 - 18		Técnicas Teoría Aula D	Prácticas		Prácticas	
18 - 19	Técnicas	Técnicas Teoría Aula D			Sala Ordenadores	CAMPO
19 - 20	Prácticas					
20 - 21	Sala Ordenadores		L. Microscopía I			

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2008-2009

### CURSO 4º Primer Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Geofísica Teoría Aula G	Geofísica Teoría Aula G	Geoquímica. Teoría Aula G	Geoquímica. Teoría Aula G	
10 - 11	Conducta Mineral Teoría Aula G	Conducta Mineral Teoría Aula G	Geol. Ambiental Teoría Aula G	Geol. Ambiental Teoría Aula G	
11 - 12	Geol. Penin. Ibé. Teoría Aula G	Geol. Penin. Ibé. Teoría Aula G	Min. Menas Teoría Aula G	Min. Menas Teoría Aula G	
12 - 13	Paleob. y Palino. Teoría Aula G	Geoquí. M. Menas Prácticas	Paleob. y Palino. Teoría Aula G	Teledetección Teoría Aula G	PRÁCTICAS
13 - 14	Geofísica Prácticas	M. Menas Aula G	Prácticas S. Orde.	RECUPERACIÓN Aula G	
14 - 15	L. 2º Izq. S. Orde.	Prácticas L. Refle.	Geoquímica. Prácticas	Lab. Reflexión	DE
15 - 16	Geol. Ambiental	Prácticas Aula G	Geoquímica. Prácticas Aula G	Conducta Mineral	
16 - 17	Prácticas	Sala Ordenadores	Sala Ordenadores		
17 - 18	Prácticas	Teledetección Prácticas		Prácticas	
18 - 19	Lab. 2º Izquierda	Sala Ordenadores Lab. 2º Izquierda	Geofísica Prácticas		CAMPO
19 - 20	Teledetección Prácticas Lab. 2º Izquierda	Paleob. y Palino. Prácticas	Lab. 2º Izquierda Sala Ordenadores	Sala Ordenadores	
20 - 21		Mini Aula 3º			

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2008-2009

### CURSO 4º Segundo Cuatrimestre

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10		Recursos Min. Teoría Aula G	Recursos Min. Teoría Aula G	Petrogénesis RM Teoría Aula G	
10 - 11		Ing. Geológica	Ing. Geológica Teoría Aula G	Eva. Imp. Ambien. Teoría Aula G	
11 - 12	PRÁCTICAS	Ing. Geológica Teoría Aula G	Geoquímica B.T. Teoría Aula G	Geomor. Aplicada Teoría Aula G	Eva. Imp. Ambien. Teoría Aula G
12 - 13		Recursos Energ. Teoría Aula G	Recursos Energ. Teoría Aula G	Geomor. Aplicada Teoría Aula G	Geomor. Aplicada Teoría Aula G
13 - 14		Petrogénesis RM Teoría Aula G		RECUPERACIÓN Aula G	
14 - 15	DE				R. Minerales Prácticas L. Reflex.
15 - 16		R. Energ.	Hidro. Recursos Energ. Prácticas	Ing. Geológica	Geomor. Aplicada Prácticas Aula C
16 - 17		Práct.	Práct.	Prácticas	R. Minerales Prácticas L. Reflex. S. Ordena.
17 - 18	CAMPO		Recursos Min.	Sala Ordenadores	Hidrogeología Teoría Aula G
18 - 19		L. Refle.	Aula C	Prácticas	
19 - 20		Petrogénesis RM Prácticas	E. I. Am. Práct.	Lab. Ref.	
20 - 21		L. Reflex. S. Ordena.	Aula G	S. Orde.	Teoría Aula G

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2008-2009

### CURSO 5º Primer Cuatrimestre

	LUNES		MARTES		MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Paleoecología Teoría Aula A		Alteración y Dura. Teoría Aula A		Alteración y Dura. Prácticas	Paleoe. Aula A	Aná. Est.
10 - 11	Tecto. Comparada Teoría Aula A		Tecto. Comparada Teoría Aula A		L. Reflexión L. 3º Izquierda	Aná. Est.	Aula C
11 - 12	Prospección Teoría Aula A		Análisis Cuencas Teoría Aula A		Análisis Estruct. Teoría Aula C	PRÁCT.	Paleoe. Aula A
12 - 13	Prospección Teoría Aula A		Análisis Cuencas Teoría Aula A		Mecánica Suelos Prácticas	Paleoe. Aula A	Altera. Aula A
13 - 14	Mecánica Suelos Teoría Aula A		Mecánica Suelos Teoría Aula A		Lab. 3º Izquierda	Altera. Aula A	Altera. Aula A
14 - 15	RECUPERACION Aula A					Suelos Aula A	
15 - 16						DE	DE
16 - 17	T.Compa. Prácticas	Paleoe. Prácticas	T.Compa. Prácticas	Altera. Práct. L. Micro I. L. 3º Izq.	Análisis Estruct. Prácticas		
17 - 18	Aula C	L.Microp.	Aula C		Aula C		
18 - 19	Prospección		Análisis Cuencas		Mecánica Suelos		
19 - 20	Prácticas		Prácticas		Prácticas	CAMPO	CAMPO
20 - 21	Aula A		Lab. 3º Izquierda		Lab. 3º Izquierda		

# FACULTAD DE GEOLOGIA

## Horario Curso 2008-2009

### CURSO 5º Segundo Cuatrimestre

	LUNES		MARTES		MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 - 10	Petroge. R. Igneas Teoría Aula A		Paleonto. Estrati. Teoría Aula A		Petroge. R. Igneas Teoría Aula A		
10 - 11	Geotécnia Teoría Aula A		Paleonto. Estrati. Teoría Aula A		Geotécnia Teoría Aula A		
11 - 12	Petroge. R. Igneas Teoría Aula A		I. Mapas Lab. 2º Izquierda		Petroge. R. Igneas Prácticas	PRÁCTICAS	PRÁCTICAS
12 - 13	I. Mapas Lab. 2º Izquierda		Paleonto. Estrati. Prácticas		Lab. Microscopia I Sala Ordenador.		
13 - 14	RECUPERACION Teoría Aula A		Lab. 2º Izquierda		Campa. Yacimien. Lab. Microscopia II	DE	DE
14 - 15							
15 - 16			Campa. Yacimien. Teoría Aula A		Geotécnia		
16 - 17			Paleonto. Estrati. Prácticas		Prácticas	CAMPO	CAMPO
17 - 18			Lab. 2º Izquierda		Sala Ordenador.		
18 - 19					Laboratorio 3º		
19 - 20							
20 - 21							

### 3.10 Planes de estudios

#### LICENCIADO EN GEOLOGIA (01)

Aprobado por Acuerdo de Junta de Gobierno de 1 de marzo de 2001

#### ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La carga lectiva global del Plan de Estudios es de 332 créditos, que se distribuyen en dos ciclos y cinco cursos académicos. En la tabla adjunta se muestra la distribución de dichos créditos en los diferentes cursos académicos, diferenciándose entre materias *troncales*, *obligatorias*, *optativas* y de *libre configuración*.

- Se consideran *troncales* aquellas materias que son obligatorias en todas las Licenciaturas en Geología que se imparten en España.
- Las materias *obligatorias* son de obligada elección en la Universidad de Oviedo.
- Se consideran *optativas* aquellas asignaturas del Plan de Estudios que el estudiante puede escoger libremente hasta completar el número de créditos especificado para cada curso.
- Las materias clasificadas como *créditos de libre configuración* son asignaturas de libre elección dentro de un catálogo que cada curso académico hace público la Universidad de Oviedo.

#### DISTRIBUCIÓN DE LOS CRÉDITOS

Ciclo	Curso	Materias Troncales	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Libre Configuración	Total
1 <sup>er</sup> Ciclo	1º	46	18,5			64,5
	2º	27	25	9-15	0-6	67
	3º	19,5	26	15-21	0-6	66,5
2º Ciclo	4º	37		12-22	8-18	67
	5º	18	6	18-28	15-25	67
<b>TOTAL</b>		147,5	75,5	76	33	332

#### RESTRICCIONES IMPUESTAS A LA MATRICULACIÓN

Un plan de estudios no es simplemente un listado de asignaturas. Los conocimientos que el estudiante debe ir adquiriendo están concatenados, de manera que abordar el estudio de una determinada materia supone en la mayoría de los casos tener conocimiento de términos y conceptos que se han cursado previamente. Por esta razón, aunque nuestro Plan de Estudios no establece asignaturas "llave", incorpora unos criterios restrictivos, con el fin de que el curriculum académico de los estudiantes siga una secuencia lógica. Dichos criterios son básicamente los siguientes:

1. En cada curso el estudiante sólo podrá matricularse de un *máximo de 90 créditos*, excepto en el primer curso, en el que sólo podrá matricularse de 64,5.
2. Para matricularse de un curso es necesario haber estado matriculado de todas las asignaturas troncales y obligatorias del curso anterior.

3. El estudiante que no hubiera aprobado alguna asignatura, troncal u obligatoria, de un curso, *deberá matricularse de ella* en el curso siguiente, como requisito indispensable para poder hacerlo de nuevas asignaturas.
4. La matriculación de una asignatura por tercera vez será contabilizada como 1,5 veces su número de créditos. La matriculación por cuarta, quinta, etc. vez, será contabilizada con doble número de créditos, a los solos efectos de matriculación especificados en el punto 1.

Como puede observarse, la restricción impuesta en el punto 4, tiene como objeto forzar al estudiante a concentrar sus esfuerzos en aquellas asignaturas en las que ha fracasado reiteradamente, impidiéndole adquirir nuevos compromisos que irían en detrimento de su dedicación a asignaturas de cursos previos.

### PRÁCTICAS DE CAMPO

Los estudios de Geología en la Universidad de Oviedo se caracterizan por un trabajo de campo intensivo. Las prácticas de campo suponen un total de 34,5 créditos obligatorios y 32,5 créditos optativos. Ello significa un total de 345 horas de trabajo de campo obligatorio, a realizar en 70 días. Las prácticas de campo se realizan mediante salidas de un día y campamentos de varios días de duración a final de curso.

ASIGNATURAS DE LIBRE ELECCIÓN					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
14473	GEOLOGIA Y SOCIEDAD: APLICACION A LA COOPERACION AL DESARROLLO	LIBRE EL.	4,5	1º Cuatrimes.	1
15469	PALEONTOLOGIA DEL CUATERNARIO	LIBRE EL.	4,5	2º Cuatrimes.	1

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN PARA ACCESO A 2º CICLO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12366	CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA	OBLIGAT.	9,0	Anual	
12367	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	OBLIGAT.	4,5	1º Cuatrimes.	
12368	DINAMICA GLOBAL Y TECTONICA DE PLACAS	OBLIGAT.	4,5	1º Cuatrimes.	
12369	PETROLOGIA	OBLIGAT.	9,0	1º Cuatrimes.	
12370	GEOMORFOLOGIA	OBLIGAT.	4,5	1º Cuatrimes.	
12371	TRABAJO DE CAMPO	OBLIGAT.	15,0	Anual	

ASIGNATURAS DEL PRIMER CURSO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
11812	CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA	TRONCAL	9,0	Anual	1
11813	FISICA	TRONCAL	9,0	1º Cuatrimes.	1
11814	MATEMATICAS	TRONCAL	9,0	Anual	1
11815	QUIMICA	TRONCAL	9,0	1º Cuatrimes.	1

11816	PALEONTOLOGIA	TRONCAL	10,0	2º Cuatrimes.	1
11817	GEOLOGIA	OBLIGAT.	5,0	1º Cuatrimes.	1
11818	AMPLIACION DE ALGEBRA Y CALCULO	OBLIGAT.	4,5	2º Cuatrimes.	1
11819	GEOMETRIA Y CINEMATICA DE MEDIOS CONTINUOS	OBLIGAT.	4,5	2º Cuatrimes.	1
11820	PETROLOGIA SEDIMENTARIA	OBLIGAT.	4,5	2º Cuatrimes.	1
ASIGNATURAS DEL SEGUNDO CURSO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12343	ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTOLOGIA	TRONCAL	9,0	2º Cuatrimes.	1
12344	PETROLOGIA	TRONCAL	9,0	1º Cuatrimes.	1
12345	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	TRONCAL	4,5	1º Cuatrimes.	1
12346	DINAMICA GLOBAL Y TECTONICA DE PLACAS	TRONCAL	4,5	1º Cuatrimes.	1
12347	MINERALOGIA	OBLIGAT.	12,0	Anual	1
12348	PALEONTOLOGIA DE INVERTEBRADOS	OBLIGAT.	5,0	2º Cuatrimes.	1
12349	GEODINAMICA INTERNA	OBLIGAT.	8,0	2º Cuatrimes.	1
ASIGNATURAS DEL TERCER CURSO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12354	GEOMORFOLOGIA	TRONCAL	4,5	1º Cuatrimes.	1
12355	TRABAJO DE CAMPO	TRONCAL	15,0	Anual	1
12356	GEODINAMICA EXTERNA	OBLIGAT.	5,0	2º Cuatrimes.	1
12357	SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS	OBLIGAT.	12,0	Anual	1
12358	PETROLOGIA DE ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS	OBLIGAT.	9,0	2º Cuatrimes.	1
ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL PRIMER CICLO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12350	GEMOLOGIA	OPTATIVA	4,5	1º Cuatrimes.	1
12351	MATERIALES CRISTALINOS	OPTATIVA	6,0	1º Cuatrimes.	1
12352	GEOESTADISTICA	OPTATIVA	4,5	2º Cuatrimes.	1
12353	DIBUJO TOPOGRAFICO	OPTATIVA	4,5	2º Cuatrimes.	1
12359	MICROPALEONTOLOGIA	OPTATIVA	8,0	1º Cuatrimes.	1
12360	PALEONTOLOGIA DEL CUATERNARIO	OPTATIVA	4,5	2º Cuatrimes.	1
12361	PETROFISICA	OPTATIVA	6,0	1º Cuatrimes.	1

12362	ROCAS INDUSTRIALES	OPTATIVA	8,0	2° Cuatrimes.	1
12363	SONDEOS Y EXPLOSIVOS	OPTATIVA	4,5	1° Cuatrimes.	1
12364	TECNICAS INSTRUMENTALES APLICADAS A LA CARACTERIZACION MINERAL	OPTATIVA	6,0	2° Cuatrimes.	1
12365	GEOLOGIA MARINA	OPTATIVA	6,0	2° Cuatrimes.	1
ASIGNATURAS DEL CUARTO CURSO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12523	GEOFÍSICA	TRONCAL	6,0	1° Cuatrimes.	2
12524	GEOQUÍMICA	TRONCAL	6,0	1° Cuatrimes.	2
12526	RECURSOS ENERGÉTICOS	TRONCAL	4,5	2° Cuatrimes.	2
12527	HIDROGEOLOGIA	TRONCAL	5,0	2° Cuatrimes.	2
12528	INGENIERÍA GEOLÓGICA	TRONCAL	5,0	2° Cuatrimes.	2
12529	GEOLOGÍA AMBIENTAL	TRONCAL	4,5	1° Cuatrimes.	2
12554	RECURSOS MINERALES	TRONCAL	6,0	2° Cuatrimes.	2
ASIGNATURAS DEL QUINTO CURSO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12530	PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA	TRONCAL	6,0	1° Cuatrimes.	2
12531	TECTÓNICA COMPARADA	TRONCAL	6,0	1° Cuatrimes.	2
12532	ANÁLISIS DE CUENCAS	TRONCAL	6,0	1° Cuatrimes.	2
12533	PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA	OBLIGAT.	6,0	2° Cuatrimes.	2
ASIGNATURAS OPTATIVAS DEL SEGUNDO CICLO					
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CRÉDITOS	PERIODO	CICLO
12534	CONDUCTA MINERAL	OPTATIVA	6,0	1° Cuatrimes.	2
12535	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	OPTATIVA	4,5	2° Cuatrimes.	2
12538	GEOMORFOLOGÍA APLICADA	OPTATIVA	6,0	2° Cuatrimes.	2
12539	GEOQUÍMICA:BASES TERMODINÁMICAS	OPTATIVA	4,5	2° Cuatrimes.	2
12540	MINERALOGÍA DE MENAS Y MINERALES INDUSTRIALES	OPTATIVA	6,0	1° Cuatrimes.	2
12541	TELEDETECCIÓN	OPTATIVA	6,0	1° Cuatrimes.	2
12542	PALEOBOTÁNICA Y PALEOPALINOLOGÍA	OPTATIVA	6,0	1° Cuatrimes.	2

12543	PETROGENESIS DE ROCAS METAMÓRFICAS	OPTATIVA	6,0	2º Cuatrimes.	2
12555	GEOLOGIA DE LA PENINSULA IBERICA	OPTATIVA	4,5	1º Cuatrimes.	2
12544	ALTERACIÓN, DURABILIDAD Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES ROCOSOS	OPTATIVA	5,0	1º Cuatrimes.	2
12546	CAMPAMENTO DE YACIMIENTOS MINERALES	OPTATIVA	4,5	2º Cuatrimes.	2
12547	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	OPTATIVA	8,0	1º Cuatrimes.	2
12548	GEOTÉCNIA	OPTATIVA	6,0	2º Cuatrimes.	2
12549	INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL DE MAPAS GEOLÓGICOS	OPTATIVA	4,5	2º Cuatrimes.	2
12550	MECÁNICA DE SUELOS	OPTATIVA	6,0	1º Cuatrimes.	2
12551	PALEOECOLOGÍA Y PALEOBIOGEOGRAFIA	OPTATIVA	6,0	1º Cuatrimes.	2
12552	PETROGÉNESIS DE ROCAS ÍGNEAS	OPTATIVA	9,0	2º Cuatrimes.	2

## MÁSTER OFICIAL EN RECURSOS GEOLÓGICOS Y GEOTECNIA

Aprobado por Decreto 38/2006 de 19 de abril del Principado de Asturias.

El Master está dirigido principalmente a graduados y licenciados en Geología o en otras titulaciones de alto contenido geológico como Ingeniero Superior o Técnico de Minas, Ingeniero de Obras Públicas, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Geólogo, Licenciado en Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar o Geografía, de universidades españolas y extranjeras.

Para acceder al Máster se exige estar en posesión del título de Grado, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico o bien haber superado el primer ciclo completo de la titulación y 180 créditos.

Si se procede de Geología el acceso es directo, condicionado únicamente a la disponibilidad de plazas; si se procede de otra titulación relacionada con el medio geológico, se deben cursar 30 créditos correspondientes a complementos de formación, o bien solicitar el reconocimiento de los mismos, si ya se han cursado.

El Máster se estructura en módulos y consta de 90 créditos ECTS, de los cuales 30 corresponden a asignaturas de módulos obligatorios, 30 a asignaturas de módulos optativos y 30 a la Tesis del Master.

**Duración del curso:** 18 meses

1º y 2º semestres: Módulos obligatorios y optativos

3º semestre: Tesis de Máster

**Módulos obligatorios:** Se ofertan tres itinerarios debiendo cursar uno completo a elegir entre los siguientes:

- Geotecnia y Métodos en Geología + Aguas y Medio Ambiente
- Geotecnia y Métodos en Geología + Caracterización y Prospección de yacimientos
- Geotecnia y Métodos en Geología + Combustibles fósiles

**Módulos optativos:** De libre elección entre los módulos restantes debiendo cursar módulos completos, excepto en los casos en los que se repitan asignaturas, que podrán elegirse de otros módulos.

**Tesis de Máster:** Es un trabajo de investigación dirigido por profesores del programa, que se desarrolla en colaboración con empresas o dentro de un proyecto de investigación de los profesores del Máster.

#### MÓDULOS:

<b>Módulos</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>
<b>Geotecnia y Métodos de Geología</b>	<i>Geología aplicada a la ingeniería civil</i>	2
	<i>Mecánica de suelos y rocas</i>	2
	<i>Geotecnia de obras lineales superficiales</i>	2
	<i>Geotecnia de obras lineales subterráneas</i>	2
	<i>Geotecnia de edificación</i>	2
	<i>Cartografía digital y sistemas de información geográfica</i>	2
	<i>Campamento multidisciplinar</i>	3
<b>Aguas y Medio Ambiente</b>	<i>Geoquímica de aguas</i>	3
	<i>Mineralogía y geoquímica aplicadas</i>	2
	<i>Hidrogeología aplicada</i>	2
	<i>Mineralogía ambiental y evaluación del impacto ambiental</i>	2
	<i>Evolución de paleocomunidades acuáticas: ambientes arrecifales</i>	2
	<i>Cambios climáticos</i>	2
	<i>Discontinuidades estructurales</i>	2
<b>Caracterización y Prospección de Yacimientos</b>	<i>Técnicas de caracterización de yacimientos</i>	3
	<i>Modelización de yacimientos</i>	3
	<i>Prospección geológica aplicada a la minería</i>	3
	<i>Petrogénesis aplicada</i>	2
	<i>Rocas ornamentales, durabilidad y conservación</i>	2
	<i>Geofísica aplicada a la exploración</i>	2

<b>Combustibles Fósiles</b>	<i>Geología del carbón y petróleo</i>	2
	<i>Micropaleontología aplicada</i>	2
	<i>Sistemas sedimentarios y reservorios</i>	3
	<i>Estilos estructurales en exploración de hidrocarburos</i>	2
	<i>Geofísica aplicada a la exploración</i>	2
	<i>Relaciones tectónica-sedimentación</i>	2
	<i>Construcción y validación de interpretaciones estructurales</i>	2
<b>Estructura y Geofísica del subsuelo</b>	<i>Análisis del plegamiento</i>	2
	<i>Microtectónica</i>	3
	<i>Construcción y validación de interpretaciones estructurales</i>	2
	<i>Discontinuidades estructurales</i>	2
	<i>Geofísica aplicada a la exploración</i>	2
	<i>Geofísica aplicada a la ingeniería</i>	2
	<i>Relaciones tectónica-sedimentación</i>	2
<b>Riesgos Geológicos y Dinámica del Relieve</b>	<i>Dinámica y sedimentación aplicadas a la gestión costera</i>	3
	<i>Indicadores geomorfológicos y aplicaciones</i>	2
	<i>Geomorfología aplicada y suelos</i>	2
	<i>Riesgos Geológicos externos</i>	2
	<i>Riesgo sísmico y volcánico</i>	2
	<i>Cambios climáticos</i>	2
	<i>Relaciones tectónica-sedimentación</i>	2

Las fechas de las prácticas de campo podrán verse modificadas en función de la climatología, las mareas, etc... o, en su caso, la disponibilidad de las empresas para recibirnos

3.10.1 Horarios Máster Oficial Curso 2008-2009

Octubre 08	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
14:00 - 15:00					Campo 4 Salidas A,B,C,D
15:00 - 16:00	Geología Aplicada a Ingeniería Civil 30 Sep - 27 Oct (A)		Mecánica de Suelos y Rocas 1 Oct - 22 Oct (B)		
16:00 - 17:00	Obras Lineales Superficiales 28 Oct - 18 Nov (C)		Obras Lineales Subterráneas 23 Oct - 13 Nov (D)		
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00	Indicadores Geomorfológicos y Aplicaciones 30 Sep - 27 Oct (G)		Riesgos Geológicos Externos 1 Oct - 22 Oct (F)		
19:00 - 20:00			Geomorfología Aplicada y Suelos (I) 23 Oct - 13 Nov (F)		
20:00 - 21:00					

Noviembre 08	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes		
14:00 - 15:00					Campo 4 Salidas E, F G y H		
15:00 - 16:00	Obras Lineales Superficiales 28 Oct - 18 Nov (C)		Obras Lineales Subterráneas 23 Oct - 13 Nov (D)				
16:00 - 17:00			Geotecnia de la Edificación 19 Nov - 27 Nov (E)				
17:00 - 18:00	Edificación (E) 25 Nov - 2 Dic						
18:00 - 19:00	Cambios Climáticos 28 Oct - 18 Nov		Geomorfología Aplicada y Suelos 25 Oct - 13 Nov (H)				
19:00 - 20:00						Evolución de paleocomunidades 24 Nov - 16 Dic	
20:00 - 21:00							

Diciembre 08	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
15:00 - 16:00	Edificación (E) 25 Nov - 2 Dic		Discontinuidades Estructurales (I) 3, 4 y 5 Dic		
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00	Sistemas Sedimentarios y Reservorios 9, 15 y 16 Dic		Sistemas Sedimentarios y Reservorios 10, 11, 12, 17, 18 y 19 Dic		
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					
	Evolución de Paleocomunidades 24 Nov - 16 Dic		Geología Carbón y Petróleo 3, 4, 5, 10, 11, 12 y 17 Dic		
			Seminarios 18 y 19 Dic		

Enero 09	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	
15:00 - 16:00	Dinam. y Sed. Aplic. Gestión Costera (J) 12 Ene - 26 Ene		Dinam. y Sed. Aplic. Gestión Costera (L) 14 y 21 Ene		Petrogénesis Aplicada 8 Ene - 26 Feb	
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00	Prospección Geológica Aplic. a Mín. (K) 12 Ene - 26 Ene		Mineral. Ambien.  y Eval. Impac. Ambiental 13 Ene - 27 Ene		Dinam. y Sed. Aplic. Gestión Costera (J) 9 Ene - 20 Feb	
19:00 - 20:00						
20:00 - 21:00						
			Prospección Geológica Aplic. a Mín. (K) 8 Ene - 29 Ene		Mineral. Ambien.  y Eval. Impac. Ambiental 13 Ene - 27 Ene	
					Seminarios 9, 23 y 30 Ene	

Febrero 09	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
15:00 - 16:00	(Exámenes) (2 Feb - 18 Feb)	Modelización de Yacimientos (L) 23 y 24 Febrero	(Exámenes) (2 Feb - 18 Feb)  Modelización de Yacimientos (L) 25 Febrero	(Exámenes) (2 Feb - 18 Feb)  Petrogénesis Aplicada 8 Ene - 26 Feb	(Exámenes) (2 Feb - 18 Feb)
16:00 - 17:00					Dinam. y Sed. Aplic. Gestión Costera (J) 9 Ene - 20 Feb
17:00 - 18:00					Campo 27 Feb
18:00 - 19:00					(Exámenes) (2 Feb - 18 Feb)
19:00 - 20:00					Modelización de Yacimientos (L) 20 Feb
20:00 - 21:00					Campo (L) 27 Feb
Del 2 de Febrero al 19 de Febrero: Exámenes					

Marzo 09	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
14:00 - 15:00					Campo 4 Salidas J, M, N y O
15:00 - 16:00	Geofísica Aplicada a la Exploración (M) Geofísica Aplicada a la Ingeniería (N) Riesgo Sísmico y Volcánico				
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00	4 Mar - 31 Mar				
18:00 - 19:00	Técnicas Yacimientos 4 Mar - 18 Mar				
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00	Contrucción y Validación Relaciones Tectónica-Sedimentación Estilos Estructurales en la Exploración 19 Mar - 28 Abr				
Hidrogeología Aplicada: 2 y 3 de Marzo					

Abril 09	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
15:00 - 16:00	Geoquímica de Aguas Mineralogía y Geoquímica aplicada  1 Abr - 28 Abr				
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00	Contrucción y Validación Relaciones Tectónica-Sedimentación Estilos Estructurales en la Exploración 19 Mar - 28 Abr				
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					
Hidrogeología Aplicada: 29 y 30 de Abril					

Mayo 09	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
15:00 - 16:00	Análisis Plegamiento: 4 May - 13 May  Microtectónica: 14 May - 22 May  Micropaleontología (P): 25 y 26 May  Rocas Ornamentales: 27 May  Campamento Multidisciplinar: 28 y 29 May				
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00	Micropaleontología Aplicada (P) 4 May - 19 May  S.I.G. 21 May - 29 May		Rocas Ornamentales 6 May - 20 May  S.I.G. 21 May - 29 May		
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					

Junio 09	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
14:00 - 15:00	<p>Campamento Multidisciplinar 1 Jun - 6 Jun</p> <p>Campo 8 Jun - 12 Jun</p> <p>I, K, O, P, R</p>				
15:00 - 16:00					
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00					
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					



## 4. Programas de asignaturas

### 4.1 Específico Facultad de Geología ()

#### GEOLOGIA Y SOCIEDAD: APLICACION A LA COOPERACION AL DESARROLLO

<b>Código</b>	14473		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	ESPECIFICO FAC. DE GEOLOGIA ()			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>		<b>Tipo</b>	LIBRE EL.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	4,5	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	4,5	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

<b>PROFESORES</b>
VERA DE LA PUENTE, MARIA DEL CARMEN (Teoría) AGUEDA VILLAR, JOSE ANTONIO (Teoría)
<b>OBJETIVOS</b>
Introducir al alumno en los métodos y técnicas de trabajo geológicos aplicados a estudiar las relaciones entre el hombre y la Tierra y dotarle de unos conocimientos mínimos para identificar, analizar y comprender el efecto de procesos geológicos de carácter catastrófico y la posibilidad que existe de pronosticar su intensidad y desarrollo, para poner en práctica medidas de prevención y mitigación en el marco de la Cooperación al Desarrollo.
<b>CONTENIDOS</b>
Tema 1.- La Geología como instrumento de análisis del pasado y predicción del futuro al servicio de la Sociedad: Relaciones entre el Hombre y la Tierra.- Tendencias actuales de la Geología.- Aportaciones a la Sociedad. Tema 2.- El concepto de Desarrollo: El desarrollo humano.- El Desarrollo Sostenible.- Desarrollo local : una perspectiva integral basada en los recursos autóctonos y en la participación.- Educación para el desarrollo. Tema 3.- Áreas geograficas del subdesarrollo: El subdesarrollo : perspectivas históricas y geográficas.- El Norte y el Sur : situación actual y de futuro.- La marginación socio-económica en los países ricos. Tema 4.- La Cooperación al Desarrollo: Antecedentes y justificación.- Los agentes promotores : Ayuda Oficial para el Desarrollo (multilateral y bilateral). Cooperación No Gubernamental.- Informes y Proyectos para la Cooperación al Desarrollo. Tema 5.- Riesgos naturales: Conceptos básicos y discusión.- Criterios y tipos de riesgos.- Repercusiones ecológicas y socioeconómicas de los desastres naturales. Tema 6.- Riesgos volcánicos: Aspectos básicos e históricos.- Principios de análisis de amenazas. Monitoreo y alerta.- Interpretación y aplicación de resultados de la Vulcanología. Tema 7.- Riesgos sísmicos: Los terremotos: aspectos fundamentales e históricos.- Geotectónica y sismicidad regional. Ingeniería sísmica y acelerometría.- Planificación y usos del suelo.- Maremotos: Procesos, riesgos y prevención. Tema 8.- Riesgos derivados de procesos de Erosión-Sedimentación: Modelo conceptual: Tasas

de erosión-sedimentación y usos del territorio.- Desertización : Conceptos y situación actual. Causas y factores de la desertización. Evaluación de pérdidas de suelos. Actuaciones frente a la pérdida de suelos.- Erosión-Sedimentación en Cuencas Fluviales: Problemas derivados de la construcción de embalses.- Erosión-Sedimentación Costera: Dinámica de la zona costera y usos del territorio. Soluciones y medidas correctoras.

Tema 9.- Riesgos de Avenidas e Inundaciones: Conceptos. Efectos de avenidas relámpago . Origen y desarrollo.- Causas y parámetros a considerar.- Avenidas e inundaciones y usos del territorio.- Actuaciones frente a las avenidas e inundaciones.

Tema 10.- Aportaciones de la Geología en problemas de inestabilidad de terrenos: Caracterización de los procesos de inestabilidad de terrenos. Tipología de los procesos de inestabilidad. Factores condicionantes y determinantes. Mapas de procesos y de amenazas. Principios y sistemas de estabilización.

Tema 11.- Planificación y gestión de recursos hídricos: El agua como recurso básico.- Balance hídrico global.- Usos y consumo de agua en el mundo.- Calidad del agua.- Problemática del agua dulce en el mundo.- Causas de la escasez de agua: Actuaciones.

Tema 12.- Análisis y Gestión de Riesgos Naturales:

12.1.- Introducción al Análisis de Riesgos : Conceptos y su significado.- Fases y desarrollo.- La unidad región-riesgo como unidad de análisis territorial.

12.2.- Introducción a la Gestión de Riesgos: Inventario y análisis. Evaluación. Reducción.

12.3.- Respuesta humanitaria en caso de catástrofes: Terminología y teoría de la gestión del riesgo. Trabajo de Instituciones y Organizaciones.

12.4.- Riesgos Naturales y Ordenación del Territorio: El análisis de los riesgos naturales en los procesos de la ordenación territorial. Experiencias internacionales y ejemplos

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Aportación de la metodología geológica a la utilización de los recursos autóctonos y a la prevención y mitigación de eventos de gran importancia sobre el hombre y sus bienes. Utilización de la ayuda oficial para el desarrollo y la Cooperación de organismos no gubernamentales (Geólogos del Mundo).

Realización de trabajos dirigidos y una prueba final

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bell, F.G. (1998). Environmental Geology : Principles and practice . Blackwell Sciences.

Coates, D.R. (1981). Environmental Geology . Ed. Jhon Willey&Sons. New York-Toronto.

Custodio, E. y Llamas, M.R. (Edit.) (1983). Hidrología Subterránea , 2ª ed. Omega, Madrid.

Instituto Geológico y Minero de España (1985). Geología y prevención de daños por inundaciones .

Instituto Geológico y Minero de España (1988). Riesgos Geológicos . Serie Geología Ambiental, Madrid.

Novo, M. y Lara, R. (Coords.). (1997). La interpretación de la Problemática Ambiental : Enfoques Básicos . Colección Medio Ambiente y Educación Ambiental, vols. I y II. Ed. Fundación Universidad-Empresa. Madrid

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 18/2/2009	16:00	Aula A
VIERNES, 10/7/2009	10:00	Aula A
MIÉRCOLES, 16/9/2009	10:00	Aula A

## 4.2 Licenciado en Geología (01) (2001)

## 4.2.1 Complementos de Formación

**CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA**

<b>Código</b>	12366	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

MARCOS PASCUAL, CELIA (Prácticas de Laboratorio, Teoría)  
 BRAVO FERNANDEZ, JOSE IGNACIO (Prácticas de Laboratorio)  
 FUERTES FUENTE, MARIA MERCEDES (Prácticas de Laboratorio)  
 JIMENEZ BAUTISTA, AMALIA (Prácticas de Laboratorio)

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 11/2/2009	15:00	(3-1) - Laboratorio de Micropaleontología, (4-10)
MARTES, 23/6/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente
MARTES, 23/6/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente
MARTES, 23/6/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 23/6/2009	16:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	16:00	Aula B, Aula D
LUNES, 7/9/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente
LUNES, 7/9/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
LUNES, 7/9/2009	09:00	Aula A
LUNES, 7/9/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente
LUNES, 7/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
LUNES, 7/9/2009	16:00	Aula A

**GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

<b>Código</b>	12367	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

BASTIDA IBÁÑEZ, FERNANDO (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 DIAZ GARCIA, FLORENTINO ANGEL (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio)

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula F
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula A
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula B

## DINAMICA GLOBAL Y TECTONICA DE PLACAS

<b>Código</b>	12368	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MARTINEZ GARCIA, ENRIQUE (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 FERNANDEZ VIEJO, GABRIELA (Practicas en el Laboratorio)

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 9/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 3/7/2009	09:00	Aula F
MIERCOLES, 9/9/2009	16:00	Aula A

## PETROLOGIA

<b>Código</b>	12369	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ORDAZ GARGALLO, JORGE (Prácticas en el Laboratorio)  
 CALLEJA ESCUDERO, LOPE (Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 SUAREZ MENDEZ, OFELIA (Prácticas en el Laboratorio, Teoría)

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	09:00	(2-1) - Aula, (3-11) - Laboratorio Docente, (4-10)
LUNES, 16/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 26/6/2009	09:00	Aula F
VIERNES, 26/6/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio
LUNES, 14/9/2009	09:00	Aula D
LUNES, 14/9/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio

## GEOMORFOLOGIA

<b>Código</b>	12370	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

JIMENEZ SANCHEZ, MONTSERRAT (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 DOMINGUEZ CUESTA, MARIA JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	16:00	Aula A
LUNES, 22/6/2009	09:00	Aula G
MIERCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula D

## TRABAJO DE CAMPO

<b>Código</b>	12371	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>		<b>Curso</b>	7	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	15,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	12,0		
<b>Créditos ECTS</b>	15,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	6,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

POBLET ESPLUGAS, JOSEP (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 MARTINEZ GARCIA, ENRIQUE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 ALONSO ALONSO, JUAN LUIS (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 BULNES CUDEIRO, MARIA TERESA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GARCIA SAN SEGUNDO, JOAQUIN (Practicas de Campo)  
 GUTIERREZ CLAVEROL, MANUEL ALBERTO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 FERNANDEZ RODRIGUEZ, FRANCISCO JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GALLASTEGUI SUAREZ, JORGE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 QUINTANA RODRIGUEZ, LUIS ANTONIO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 PEDREIRA RODRIGUEZ, DAVID (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 FERNANDEZ VIEJO, GABRIELA (Practicas de Campo)  
 PANDO GONZALEZ, LUIS ALBERTO (Practicas de Campo)  
 OLONA ALLUE, JAVIER (Practicas de Campo)

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MIERCOLES, 4/2/2009	09:00	Aula B
MARTES, 17/2/2009	09:00	Exterior
MIERCOLES, 24/6/2009	09:00	Aula A
MIERCOLES, 24/6/2009	09:00	Aula B
MIERCOLES, 24/6/2009	16:00	Aula B
MIERCOLES, 24/6/2009	16:00	Aula A
MIERCOLES, 8/7/2009	09:00	Exterior
MIERCOLES, 8/7/2009	17:00	Aula A
MIERCOLES, 8/7/2009	17:00	Aula C
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula A
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula B
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula A
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula B
MIERCOLES, 16/9/2009	09:00	Aula D, Exterior

## 4.2.2 Asignaturas del Primer Curso

**CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA**

<b>Código</b>	11812		<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-105-CRIST-11812			
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

MARCOS PASCUAL, CELIA (Prácticas de Laboratorio, Teoría)  
 BRAVO FERNANDEZ, JOSE IGNACIO (Prácticas de Laboratorio)  
 FUERTES FUENTE, MARIA MERCEDES (Prácticas de Laboratorio)  
 JIMENEZ BAUTISTA, AMALIA (Prácticas de Laboratorio)

**OBJETIVOS**

- 1) Adquieran conocimientos teóricos básicos sobre los contenidos del bloque Cristalografía geométrica y manejen el lenguaje propio de este bloque. Refuercen los contenidos de la materia mediante la realización de prácticas de gabinete y adquieran determinadas habilidades y capacidades, como la de saber describir un material en estado cristalino (mineral) mediante el concepto de red o la de describir su simetría.
- 2) Adquieran conocimientos teóricos básicos sobre los contenidos del bloque Cristalografía. Conozcan tipos estructurales básicos. Diferencien los conceptos de cristal ideal y cristal real. Refuercen los contenidos de la materia mediante la realización de prácticas de gabinete y adquieran determinadas habilidades y capacidades, como la de saber describir una estructura cristalina y representarla, obtener la fórmula química de un mineral y representar su composición mediante un diagrama de barras o un diagrama triangular, interpretar un diagrama de fases.
- 3) Adquieran conocimientos teóricos básicos sobre los contenidos del bloque Cristalografía. Adquieran determinadas habilidades y capacidades, como la de manejar un microscopio polarizante, reconocer las propiedades ópticas de los minerales formadores de rocas más comunes e identificarlos.
- 4) Conozcan las características más importantes de los minerales más comunes formadores de rocas y sepan identificarlos con procedimientos sencillos en base a propiedades físicas.

**CONTENIDOS**

TEORÍA 1. Cristalografía y Mineralogía. Concepto de cristal y mineral. 2. Red cristalina. Redes de Bravais. Celda elemental. Filas y planos reticulares. Notaciones. Distancia reticular. Densidad reticular. Red recíproca. 3. Redes y simetría. Operaciones de simetría. Elementos de simetría. 4. Grupos puntuales. Sistemas cristalinos. Las formas cristalinas. 5. Grupos espaciales. Posiciones particulares. Posiciones generales. Multiplicidad. 6. Estructuras cristalinas. Empaquetados compactos. Coordinación. 7. Modelos estructurales básicos. Estructuras cúbicas compactas y hexagonal compacta. Estructuras derivadas. Estructuras de los silicatos. 8. Defectos. Dislocaciones. Isomorfismo. 9. Polimorfismo y transformaciones polimórficas. Transformaciones orden-desorden. 10. Relación entre simetría y propiedades físicas. Ley de

Curie. Isotropía y anisotropía. Superficies de representación.11. Propiedades eléctricas. Piroelectricidad. Piezoelectricidad.12. Propiedades magnéticas. Tipos de minerales según las propiedades magnéticas.13. Propiedades mecánicas y elásticas de los minerales.14. Propiedades ópticas. Interacción de la radiación visible con los cristales.15. Luz polarizada. El microscopio de polarización.16. Propiedades ópticas de los minerales. Estudio sistemático con el microscopio de polarización.17. Los cristales, los minerales y los rayos X. Aplicaciones de la difracción de rayos X.18. Las propiedades de los minerales y la escala de observación. Claves de la mineralogía determinativa.19. Los minerales en la corteza terrestre. Procesos de formación.20. Clasificación y sistemática mineral.21. Elementos, sulfuros y sulfosales.22. Óxidos e hidróxidos.23. Haluros, carbonatos y sulfatos. Otros grupos aniónicos.24. Silicatos.PRÁCTICAS1. Redes; filas y planos reticulares; notaciones. 2. Simetría puntual y formas cristalinas. 3. Simetría espacial. 4. Modelos de estructuras cristalinas. 5. Simetría y propiedades físicas.5.1. Propiedades macroscópicas.5.2. Propiedades microscópicas.6. Reconocimiento de algunos minerales por sus propiedades macro y microscópicas.

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se exigirán unos conocimientos mínimos de la materia, de acuerdo a los objetivos de la asignatura. Se controlará el rendimiento por un examen práctico y un examen teórico. La evaluación se realizará teniendo en cuenta la labor realizada durante el curso y los exámenes citados.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

AMORÓS, J.L. (1990). El Cristal. Morfología, estructura y propiedades físicas. 4 ed. ampliada. Ed. Atlas, Madrid. La 3ª edición, de 1982, se tituló 'El Cristal: una introducción al estado sólido'. BLOSS, F. D. (1961). An introduction to the methods of Optical Crystallography. Holt, Rinehart and Winston, New York Traducido al español por Omega, Barcelona, 1ª ed. 1970, 5ª edición en el año 1994. BLOSS, F. D. (1971). Crystallography and Crystal Chemistry: An Introduction. Holt, Rinehart and Winston, New York. Existe una edición de 1994 por la Mineralogical Society of America. KLEIN, C & HULBURT, C.S. Jr. (1977-1985-1993). Manual of Mineralogy (after J.D. Dana). 19-20-21 edition. John Wiley & Sons, New York. La edición de 1977 fue traducida por editorial Reverté, Barcelona, que en 1984 publicó su tercera edición en español. STOIBER, R.E. & MORSE, S.A (1994). Crystal Identification with the Polarizing Microscope. Chapman & Hall, New York. ZOLTAI, T. & STOUT, J.H. (1985). Mineralogy: concepts and principles. Burgess Pub. Co., Minneapolis. W.D. Nesse (2000) Introduction to Mineralogy Oxford University Press, New York.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 11/2/2009	15:00	(3-1) - Laboratorio de Micropaleontología, (4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 23/6/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente
MARTES, 23/6/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	09:00	(3-1) – Laboratorio de Micropaleontología
MARTES, 23/6/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente
MARTES, 23/6/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 23/6/2009	16:00	Aula A, Aula B, Aula D
LUNES, 7/9/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente
LUNES, 7/9/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
LUNES, 7/9/2009	09:00	Aula A
LUNES, 7/9/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente
LUNES, 7/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
LUNES, 7/9/2009	16:00	Aula A

## FISICA

<b>Código</b>	11813	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-102-PHYS-11813				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

PEREZ GIGOSOS, GERVASIO TOMAS (Prácticas de Laboratorio, Teoría)

**OBJETIVOS**

- 1.- Deducción razonada científicamente y con uso de medios matemáticos al alcance de los alumnos, de las leyes físicas presentes en el Programa, a partir de principios o de leyes experimentales, previamente comprendidos.
- 2.- Interpretación y exposición de los resultados de un cálculo o de una observación experimental, referidos al comportamiento de una magnitud en función de otra u otras, mediante diagramas en el plano.
- 3.- Utilización precisa de múltiplos y submúltiplos del Sistema internacional de unidades, para expresar los valores de las magnitudes físicas.
- 4.- Manejo de la calculadora científica para las aplicaciones numéricas y para el tratamiento estadístico de los errores en el laboratorio.
- 5.- Interpretación del funcionamiento de aparatos de medida, dispositivos experimentales, máquinas, instrumentos de uso doméstico, etc, con relación a fenómenos físicos tratados en el Programa.

**CONTENIDOS****TEORÍA**

- Tema 0. Introducción. Objetivos de la Física. Interacciones fundamentales.
- Tema 1. Interacción gravitatoria. Ley de gravitación. Masa inercial y gravitatoria. Campo, energía potencial y potencial gravitatorios. Principio de equivalencia.
- Tema 2. Sistemas de partículas. Centro de masa. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Energías potencial y cinética. Colisiones.
- Tema 3. Elasticidad. Ley de Hooke. Deformaciones elásticas. Modelo atómico de la elasticidad.
- Tema 4. Mecánica de fluidos. Fluidos en reposo. Fluidos en movimiento. Viscosidad.
- Tema 5. Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple. Superposiciones. Osciladores acoplados: vibraciones moleculares. Oscilaciones amortiguadas y forzadas.
- Tema 6. Movimiento ondulatorio. Descripción de las ondas. Efecto Doppler. Interferencias. Reflexión, refracción y difracción.
- Tema 7. Termodinámica. Ecuaciones de estado. Primer principio de la Termodinámica. Teoría cinética: Calor específico en gases y sólidos. Segundo principio de la Termodinámica. Entropía.
- Tema 8. Interacción eléctrica. Naturaleza eléctrica de la materia. Carga y fuerza eléctrica: Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos. Dipolo eléctrico. Distribuciones de carga: Ley de Gauss. Conductores y aislantes. Condensadores. Polarización.
- Tema 9. Corriente eléctrica. Conducción en metales. Densidad de corriente. Resistencia: Ley de Ohm. Conducción en líquidos y gases. Semiconductores.

Tema 10. Interacción magnética. Fuerzas magnéticas. Dipolo magnético. Campo magnético producido por corrientes. Teorema de Ampère.

Tema 11. Electromagnetismo. Ley de la inducción de Faraday. Ley de Lorentz. Ondas electromagnéticas: espectro.

Tema 12. Óptica. Luz y materia. Dispersión. Índice de refracción. Ley de Snell. Fundamentos de óptica geométrica.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1. Caída libre. Plano inclinado. 2. Péndulo simple y compuesto. 3. Carril neumático: Cantidad de movimiento. 4. Torsión de una varilla. 5. Determinación de densidades de sólidos. Balanza hidrostática. 6. Viscosidad y tensión superficial de líquidos. 7. Oscilógrafo: parámetros de una onda. Superposición de ondas: pulsaciones y figuras de Lissajous. 8. Oscilógrafo: tensión de fuentes alternas y continuas. Multímetro: asociación de resistencias en un circuito. 9. Efecto Joule. 10. Simulador por ordenador: Movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético uniforme. 11. Medida de la relación  $e/m$  en un tubo de rayos catódicos. 12. Análisis de un espectro en una red de difracción. 13. Refracción en sólidos y líquidos: Ley de Snell

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un examen parcial, a mitad de cuatrimestre, que eliminará la materia respectiva, y un examen final. Además todos los alumnos deben asistir a todas las sesiones de Prácticas de Laboratorio, realizar las actividades fijadas y presentar un cuaderno con procedimientos, cálculos y resultados obtenidos. Es imprescindible obtener la calificación de apto en prácticas para aprobar la asignatura.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

DOUGLAS C. GIANCOLI (1997) Física, Principios con aplicaciones, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana. SEARS, ZEMANSKY, YOUNG YFREEDMAN (1998), Física Universitaria, Ed. Addison, Wesley, longman. ROLLER, D.E. y BLUM, R. (1986). Física. Ed. Reverté. TIPLER, P.A. (1992). Física. Ed. Reverté. BURBANO, S. Y BURBANO, E. (1986) Problemas de Física. Ed. Librería General (Zaragoza). RUIZ VÁZQUEZ, J. (1985) Problemas de Física. Ed. Selecciones Científicas (Madrid). FIDALGO, J.A. et al. (1996) 1000 problemas de Física General Ed. Everest.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 20/2/2009	09:00	Aula A
MIÉRCOLES, 8/7/2009	09:00	Aula D
VIERNES, 11/9/2009	09:00	Aula A

## MATEMATICAS

<b>Código</b>	11814	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-101- MATH-11814				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

LLORIAN FERNANDEZ-RIVERA, MARIA DEL ROSARIO (Practicas laboratorio, Teoría)  
 BOBILLO ARES, NILO CARLOS (Practicas tablero, Teoría)  
 MAÑANES PEREZ, ANA MARIA (Practicas ordenador)  
 GARRIDO BLANCO, LAURA (Practicas laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

Primera Parte: Cálculo y Álgebra

1. Repaso de cálculo de una variable: funciones reales de una variable real. Límite, continuidad y derivación. Representación gráfica de funciones. 2. Polinomios de Taylor. 3. Cálculo de primitivas. La integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes. Introducción a las ecuaciones diferenciales. 4. Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Base de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Cambio de base. 5. Matrices. Determinantes. Resolución de un sistema de ecuaciones lineales: método de Gauss. Matriz inversa. 6. Aplicaciones lineales. Diagonalización de operadores. Concepto de valor propio y vector propio.

Se realizarán tres prácticas de ordenador en sesiones de dos horas. Se utilizará el programa MATLAB para ilustrar y afianzar algunos de los conceptos desarrollados en la primera parte de la asignatura.

Primera práctica: Introducción al MATLAB. Gráficas en 2D. Cálculo de límites.

Segunda práctica: Polinomios de Taylor. Derivación e integración.

Tercera práctica: Resolución de ecuaciones diferenciales. Cálculos con matrices. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Diagonalización de matrices.

Segunda Parte: Estadística

7. Introducción a la estadística. Etapas fundamentales de un proceso estadístico. Definiciones de estadística. Población y muestra.

Noción de variable estadística. Representaciones gráficas más frecuentes. Percentiles. 8. Medidas de centralización, dispersión y

posición. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Ventajas e inconvenientes.

Medidas de dispersión: rango, recorrido

intercuartílico, desviación media, varianza y desviación típica. Coeficiente de variación. Valores tipificados. Coeficientes de asimetría y

curtosis.9. Distribuciones bidimensionales: distribuciones marginales. Distribuciones condicionadas. Covarianza. Independencia estadística.10. Regresión y correlación: Conceptos. Recta de regresión lineal mínimo-cuadrática. Coeficiente de correlación lineal de Pearson.11. Probabilidad: Introducción a las distribuciones de probabilidad. Distribuciones discretas y continuas. Función de distribución.12. Distribuciones de probabilidad más usuales: distribución de Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica, de Poisson, Normal. Distribuciones asociadas a la normal: Distribución chi-cuadrado; t-de Student; f de Snedecor. Características.13. Estimación y contraste de hipótesis. Estimación puntual y por intervalos. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, tipos de errores, región crítica, nivel de significación.

Se realizará una introducción del programa estadístico SPSS. Duración aproximada 2 créditos. Consistirá en la realización de ejercicios de Estadística Básica, aplicados a la Geología

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará únicamente examen final. Al estar la asignatura dividida en dos partes, una primera parte de Cálculo y Álgebra y una segunda parte dedicada a la Estadística, el examen constará de dos partes, ambas deberán ser aprobadas para aprobar la asignatura. Si sólo se aprueba una parte, dicho aprobado se guardará hasta la convocatoria de septiembre.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cálculo y Álgebra:

Larson, Hostetler, Edwards. Cálculo. Ed. McGraw-Hill

LANG, S. Introducción al Álgebra Lineal. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

LANG, S. Cálculo. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

MARTINEZ SALAS, J. Elementos de Matemáticas. Ed. Gráficas Martín.

STEWART, J. Cálculo. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.

Estadística:

CALOT. Curso de Estadística Descriptiva. Ed. Paraninfo.

CANAVOS, G. Probabilidad y Estadística. Ed. McGraw-Hill

MILTON-TSOKOS. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Ed. Interamericana

McGraw-Hill. QUESADA, A.- ISIDORO, L. y LOPEZ,

L. Curso y ejercicios de Estadística. Ed. Alhambra.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	Aula G
LUNES, 29/6/2009	09:00	Aula A
LUNES, 14/9/2009	09:00	Aula A

## PALEONTOLOGIA

<b>Código</b>	11816	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-106-PALAE01-11816				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	10,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	10,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MARTINEZ CHACON, MARIA LUISA (Prácticas de Campo, Prácticas de Laboratorio, Teoría)  
 MENDEZ FERNANDEZ, CARLOS AUGUSTO (Prácticas de Campo, Prácticas de Laboratorio)  
 VILLA OTERO, ELISA (Prácticas de Campo)  
 ALVAREZ MARTINEZ, FERNANDO (Prácticas de Campo, Prácticas de Laboratorio)  
 SOTO FERNANDEZ, FRANCISCO MANUEL (Prácticas de Campo, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Paleontología: Definición y campo de estudio. Concepto de fósil1.Objetivos y ramas de la ciencia. Principios básicos. Desarrollo histórico.2. Tafonomía. Fase biostratinómica. Diagénesis de los fósiles. Registro fósil. Tipos de fosilización: Fracción mineralizada inalterada. Cambios minerales: adición, recristalización, reemplazamiento, carbonización. Disolución: moldes. Deformación y destrucción de fósiles. Yacimientos y sus tipos3. Paleocnología. Producción y conservación de huellas de actividad orgánica. Icnos e icnofósiles. Interpretación de las huellas fósiles. Uso de las huellas fósiles.4. Sistemática, Taxonomía, Clasificación. La especie. La especie en Paleontología: dimensión temporal. La subespecie. El género.5. Categorías taxonómicas y taxones. Categorías coordinadas. Tipos. Nomenclatura. Códigos Internacionales de Nomenclatura. Nivel Especie: nomenclatura binaria,nomenclatura ternaria. Nivel Género. Nivel Familia. Reglas de nomenclatura: Ley de Prioridad. Homonimia. Sinonimia. Fraccionamiento y reunión de taxones. Transferencia de género. Problemas generales de nomenclatura paleontológica: nomenclatura abierta. Parataxones.6. Estudios a nivel individuo. Cambios ontogenéticos. Tipos de crecimiento: acreción en partes ya existentes, adición de partes nuevas, mudas, modificación, estrategias de crecimiento mixtas. Velocidad de crecimiento. Crecimiento anisométrico. Adaptación y morfología funcional.7. La población. Población en Biología. Poblaciones fósiles. Asociaciones fósiles. Dinámica de poblaciones. Estudio de la variación en asociaciones fósiles.8. Paleoecología. Principios fundamentales de la Ecología. Inferencia paleoecológica. Comunidad. Paleocomunidad. Tafonomía y promedio temporal. Factores ambientales: temperatura, salinidad, iluminación, oxígeno, sustrato. Fósiles de facies. Sucesión de

comunidades. 9. La evolución orgánica. Desarrollo histórico de las ideas evolucionistas. Modelos Gradual y del Equilibrio Puntuado. Especiación. Origen de los taxones de alto nivel. Origen de nuevas estructuras. Desarrollo embrionario y registro fósil. Heterocronía. Tasas de evolución. Modelos de evolución: radiación adaptativa, convergencia y paralelismo, reemplazamiento ecológico, evolución iterativa. Extinciones: extinciones de fondo y extinciones en masa. Causas de las extinciones en masa.10. Agrupación de las especies en categorías taxonómicas mayores. Escuela Evolutiva Clásica. Escuela Cladística o Sistemática Filogenética. Escuela Fenética o Taxonomía Numérica.11. Paleobiogeografía. Unidades biogeográficas. Barreras. Centros de origen. Influencia de la Tectónica de Placas. Biogeografía Histórica y Biogeografía Ecológica.- Escuelas en Biogeografía Histórica.12. Bioestratigrafía. Unidades bioestratigráficas. Biozonas. Fósiles guía. Correlaciones.13. Micropaleontología: Foraminíferos: morfología y estructura del caparazón, polimorfismo, casificación, grupos más importantes. Ostrácodos: caracteres generales y clasificación. Conodontos: caracteres generales; afinidades; interés. Palinología: esporas y polen.14. Espongiomorfos. Arqueociatos: caracteres generales del esqueleto. Clasificación. Importancia del grupo. Poríferos. Organización general del cuerpo. El esqueleto. Clasificación. Calcisponjas. Demosponjas. Hialosponjas. Interés del grupo. Estromatopóridos. Caracteres generales del esqueleto. Posición sistemática. Importancia como formadores de arrecifes.15. Nidarios: organización general del cuerpo. Clasificación. Antozoos. Caracteres generales y clasificación. Zoantarios. Rugosos: caracteres del esqueleto; inserción septal. Escleractinios: caracteres generales; inserción septal. Relaciones entre Rugosos y Escleractinios. Tabulados: caracteres generales del esqueleto. Interés de estos grupos.16. Briozoos. Caracteres generales. Clasificación. Estenolemados y Gimnolemados.17. Braquiópodos. Caracteres generales. Estructura de la concha. Tipos de crecimiento. Morfología externa de la concha. Morfología interna de la concha. Clasificación: Inarticulados y Articulados. Importancia del grupo.PRÁCTICASLaboratorio1. Fosilización. Estudio de material representando distintas modalidades de fosilización.2. Estudio de icnofósiles.3. Algunas técnicas de estudio macropaleontológico. Extracción del material. Moldes. Látex. Secciones seriadas. Réplicas de acetato. Láminas delgadas.4. Taxonomía. Nomenclatura. Utilización de los Códigos Internacionales de Nomenclatura Zoológica y Botánica. Resolución de problemas. Listas de sinonimia.5. Estudio de poblaciones fósiles.6. Micropaleontología: Foraminíferos, Ostrácodos, Conodontos, Espículas de esponjas, Esporas, Polen.7. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de: Arqueociatos, Poríferos y Estromatopóridos.8. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de Nidarios: Rugosos, Escleractinios y Tabulados.9. Braquiópodos.10. Briozoos. Campo. Se realizarán cuatro salidas de campo de un día cada una, a áreas seleccionadas de la Cordillera Cantábrica, con las que se pretende conseguir los siguientes objetivos: Introducción de los estudiantes en la metodología paleontológica de campo. Estudio de las sucesiones paleozoica y mesozoica de la Zona Cantábrica, y de los fósiles más característicos que contienen. Estudios tafonómicos y paleoecológicos de determinados yacimientos paleontológicos.

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se hará un examen parcial de Teoría, que eliminará materia para los que lo aprueben, y un examen final. Asimismo, habrá un examen práctico, en el que se incluirán también preguntas relacionadas con las actividades de campo. Para aprobar la asignatura es necesario superar los exámenes de teoría y prácticas. Si en la convocatoria de Junio se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para Septiembre.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

AGUIRRE, E. (Coord.) (1989). Paleontología Nuevas Tendencias. CSIC, Madrid. BENTON, M. y HARPER, D. (1997). Basic Palaeontology. Longman. BOARDMAN, R.S., CHEETHAM, A.H. y ROWELL, A.J. (Eds.). (1987). Fossil Invertebrates. Blackwell Sci. Pub., Oxford. BRASIER, M.D. (1980). Microfossils. George Allen & Unwin. BRIGGS, D.E.G. y CROWTHER, P.R. (Eds.) (1990). Palaeobiology: A Synthesis. Blackwell Sci. Pub., Oxford. CLARKSON, E.N.K. (1993). Invertebrate Palaeontology and Evolution. (4a edición) Chapman & Hall, Londres. DOYLE, P. (1996). Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology. John Wiley & Sons. LÓPEZ MARTÍNEZ, N. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1999). Paleontología Conceptos y métodos Col. Ciencias de la Vida, 19. Editorial Síntesis, Madrid. MELÉNDEZ, B. (1998). Tratado de Paleontología. Tomo I. Textos Universitarios nº 29. CSIC. PROTHERO, R.D. (1998). Bringing Fossils to Life. An Introduction to Paleobiology. WCB/McGraw-Hill. RAUP, D.M. y STANLEY, S.M. (1978). Principles of Paleontology. (2a edición). W.H. Freeman & Co., New York. STEARN, C. W. y CARROLL, R. L. (1989). Paleontology: The Record of Life. John Wiley & Sons, Nueva York.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 6/2/2009	09:00	Aula G
VIERNES, 6/2/2009	16:00	Aula G
JUEVES, 25/6/2009	09:00	Aula A
JUEVES, 25/6/2009	16:00	Aula A
VIERNES, 4/9/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 4/9/2009	16:00	Aula A

## QUIMICA

<b>Código</b>	11815	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-103-CHEM-11815				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

## PROFESORES

GARCIA MENENDEZ, JOSE RUBEN (Prácticas de Laboratorio, Teoría)

RODRIGUEZ MARTINEZ, MARIA LUZ (Prácticas de Laboratorio)

## CONTENIDOS

TEORIA. El Enlace Químico1. Clasificación periódica de los elementos. Sistema periódico y estructura electrónica. Propiedades de los metales. Propiedades de los no metales. Propiedades de algunas familias de elementos. Propiedades periódicas: tamaño de los átomos, energías de ionización, afinidades electrónicas.2. Enlace iónico. Propiedades de los compuestos iónicos. Redes cristalinas iónicas. Predicción de índices de coordinación. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Polarización. 3. Enlace covalente (I). Teoría de Lewis. Estructuras de Lewis: elementos sin orbitales d, elementos con orbitales d. Estructuras según la teoría de repulsión de los electrones de la capa de valencia.4. Enlace covalente (II): mecánica cuántica ondulatoria. Moléculas diatómicas homonucleares. Moléculas diatómicas heteronucleares. Moléculas poliatómicas. Moléculas con enlaces múltiples. Moléculas con enlacesdeslocalizados. Carácter parcialmente iónico del enlace covalente: momento dipolar, electronegatividad.5. Enlace metálico. Redes metálicas. Teoría de bandas. Conductores. Aislantes. Semiconductores.6. Enlaces residuales. Fuerzas de van der Waals. Enlace de hidrógeno.B. Las Disoluciones7. Estado gaseoso. Teoría cinética de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. Ecuación de estado de los gases reales. Licuación de los gases.8. Estados líquido y sólido. Propiedades de los líquidos: viscosidad, tensión superficial, presión de vapor. Sólidos amorfos y cristalinos. Sistemas cristalográficos. Isomorfismo, polimorfismo y alotropía.9. Sistemas multifásicos. Cambios de estado de agregación. Diagramas de fases. Energética de los cambios de fase. Regla de las fases.10. Disoluciones. Formas de expresar su concentración. Disoluciones gas-líquido: ley de Henry. Disoluciones líquido-líquido: curvas de solubilidad. Disoluciones sólido-líquido: curvas de solubilidad. Extracción con disolventes. Disoluciones sólidas.11. Propiedades coligativas de las disoluciones. Descenso de la presión de vapor: ley de Raoult. Aumento del punto de ebullición. Descenso del punto de congelación. Presión osmótica. Comportamiento de los electrólitos.C. Las Reacciones Químicas12. Termodinámica química. Tipos de sistemas. Primer principio: entalpía. Ley de Hess. Calor de formación. Segundo principio: entropía. Espontaneidad de una reacción. Energía libre. Constante de equilibrio.13. Cinética química. Velocidad de reacción. Orden de reacción. Molecularidad. Teoría del estado de transición: energía de activación. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Catálisis.14. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Propiedades de la constante de equilibrio. Tipos de constantes de equilibrio. Efecto de las condiciones: principio de Le Chatelier. Equilibrios heterogéneos.15. Reacciones ácido-base. Definiciones ácido-base: Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis. Autoionización del agua. pH. Ionización de ácidos y bases. Hidrólisis de sales.

Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Volumetrías ácido-base.16. Reacciones de precipitación. Solubilidad. Producto de solubilidad. Efecto de un ion común. Precipitación fraccionada. Solubilidad de precipitados.17. Reacciones de oxidación-reducción. Pilas. Potencial de electrodo. Serie electromotriz. Fuerza electromotriz y variación de energía libre. Ecuación de Nemst. Pilas comerciales. Electrólisis.D. Algunos Métodos y Técnicas de Análisis18. Análisis cuantitativo. Operaciones previas. Análisis gravimétrico. Análisis volumétrico.19. Métodos espectroscópicos. Espectroscopía de absorción visible-ultravioleta. Espectroscopía de absorción infrarroja. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.20. Otros métodos. Fluorescencia. Difracción. Cromatografía. Espectrometría de masa. Análisis térmico.21. Análisis de minerales. Rocas carbonatadas. Rocas silicatadas. Menas metálicas.E. Los Elementos Químicos y sus Compuestos22. Elementos no metálicos. Estructura electrónica. Estado natural. Obtención. Comportamiento químico.23. Elementos metálicos. Estructura electrónica. Estado natural. Metalurgia extractiva. Preparación de minerales. Comportamiento químico.24. Compuestos químicos. Compuestos binarios. Compuestos de orden superior. 25. Algunos metales comunes. Aluminio. Hierro. Cobre. Plomo.26. Algunos compuestos comunes. Silicatos. Carbonatos. Sulfatos. Fosfatos.F. La Química de los Compuestos del Carbono27. Hidrocarburos. Alcanos. Alquenos. Alquinos. Compuestos alicíclicos. Petróleo y gas natural. 28. Compuestos oxigenados. Alcoholes. Éteres. Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. 29. Compuestos nitrogenados. Cianuros de alquilo. Nitroalcanos. Aminas. Aminoácidos. 30. Compuestos aromáticos. Hidrocarburos. Nitrocompuestos. Aminas. Ácidos sulfónicos. Fenoles. Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Ácidos.PRÁCTICAS1. Reacciones químicas en medios acuosos2. Reacciones químicas en medios no acuosos3. Técnicas de caracterización de sólidos4. Análisis químico de muestras naturales

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un examen final que constará de tres partes: a) nomenclatura química, b) teoría y c) práctica (problemas). Además, existirá un examen de prácticas de laboratorio. La superación del ejercicio de nomenclatura será imprescindible para aprobar la asignatura. La calificación final se obtendrá por aplicación de los siguientes porcentajes a las diferentes partes de la asignatura: 50% parte teórica, 30% parte práctica (problemas) y 20% parte práctica (laboratorio).

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Apartados A, B, y CWHITTEN, K.W. & GAYLEY, K.D. (1990). Química General. McGraw Hill, Madrid.MAHAN, B.M. MYERS, R.J. (1990). Química. Addison-Wesley, Wilmington.SIENKO, M.J. (1990). Problemas de Química. Reverté, Barcelona.WILLIS, C.J. (1991). Resolución de Problemas de Química General. Reverté, Barcelona.Apartado DSKOOG, D.A. & WEST, D.M. (1975). Análisis Instrumental. Interamericana, México.SÁNCHEZ-BATANERO, P. y SANZ-MEDEL, A. (1985). Química Analítica Básica. Introducción a los Métodos de Separación. Simancas.Apartado EUSÓN, R. (1974). Química Universitaria Básica. Alhambra, Madrid.COTTON, F.A. & WILKINSON, G. (1975). Química Inorgánica Avanzada. Limusa, México.GILLESPIE, R.J., HUMPHREYS, D.A., BAIR, N.C. & ROBINSON, E.A. (1900). Química. Reverté, Barcelona.Apartado FFINAR, I.L. (1975). Química Orgánica, Principios Fundamentales. Alhambra, Madrid

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 12/2/2009	09:00	Aula A
MIÉRCOLES, 1/7/2009	16:00	Aula D
MIÉRCOLES, 9/9/2009	09:00	Aula A

## AMPLIACION DE ALGEBRA Y CALCULO

<b>Código</b>	11818	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-108-MATH.2-11818				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MAÑANES PEREZ, ANA MARIA (Practicas ordenador, Tablero, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA 1. Funciones de varias variables. Representación gráfica de funciones de dos variables. Límites y continuidad de funciones de dos variables. Derivadas parciales. Vector gradiente. Plano tangente. Cálculo de máximos y mínimos.

2. Integrales múltiples. Integración Numérica. Método de los trapecios. Método de Simpson.

3. Interpolación. Polinomio de interpolación de Newton y Lagrange. Aproximación de funciones. Método de los mínimos cuadrados.

4. Introducción a la teoría de grupos.

PRÁCTICAS con ordenador. Se realizarán seis horas de prácticas con MatLab, en cuatro sesiones de hora y media:

1ª práctica: Dibujar en 2D y en 3D. Gráficas de funciones de dos variables y curvas de nivel.

2ª práctica: Cálculo de derivadas parciales y vectores gradiente. Cálculo de extremos de funciones de dos variables.

3ª práctica: Cálculo integral.

4ª práctica: Cálculo de polinomios de interpolación. Aproximación por mínimos cuadrados.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un único examen final. Dicho examen se evaluará con 9.25 puntos

La asistencia y aprovechamiento en prácticas con ordenador se evaluará con 0.75 puntos.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Larson, Hostetler, Edwards. Cálculo. Ed. McGraw-Hill

MARTINEZ SALAS, J. Elementos de Matemáticas. Ed. Lex Nova

APOSTOL, Y.M. Calculus. Tomos I y II. Ed. Reverté.

GASCA, M. Cálculo numérico. Tomos I y II. Ed. Uned.

STEWART, J. Cálculo Conceptos y contextos. Ed. International Thomson Editores.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 13/2/2009	09:00	Aula G
MARTES, 30/6/2009	16:00	Aula A
MARTES, 1/9/2009	09:00	Aula A

## GEOLOGIA

<b>Código</b>	11817	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-104-GEOL-11817				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

## PROFESORES

MANJON RUBIO, MIGUEL (Prácticas de Campo, Teoría)

## CONTENIDOS

TEORIA1. Introducción a la Geología y desarrollo histórico. La Tierra en el Sistema Solar. Estructura y dinámica interna de la Tierra. 2. El registro geológico. Principios generales: superposición de estratos, horizontalidad original e intersección. Tiempo en Geología: Geocronología relativa y absoluta. Discontinuidades. Fossilización y significado de los fósiles. Correlaciones. Escala de tiempo geológico. 3. Estructura interna y composición de la Tierra. Terremotos y sismología. Ondas sísmicas y estructura de la Tierra. La Corteza. El Manto. Litosfera y Astenosfera. El Núcleo. Campo magnético terrestre. Flujo térmico y convección del manto. 4. Teoría de la Tectónica de Placas. La expansión del fondo oceánico. Deriva continental y paleomagnetismo. Tectónica de placas. Límites de placas divergentes, convergentes y transformantes. Mecanismos impulsores de los movimientos de placas. Formación de cadenas montañosas. Isostasia. 5. La materia mineral. Los minerales como componentes básicos de las rocas. Composición, estructura y propiedades físicas de los minerales. Principales grupos de minerales. 6. Sedimentación. El ciclo geológico externo. Sedimentos y rocas sedimentarias. Clasificación y génesis de las rocas sedimentarias. Ambientes y cuencas sedimentarias. Estructuras sedimentarias y criterios de polaridad. 7. Procesos ígneos. Cristalización magmática. Textura, composición y principales tipos de rocas ígneas. Vulcanismo: tipos y factores de control. Plutonismo. Tectónica de placas y actividad ígnea. 8. Metamorfismo. Factores del metamorfismo. Cambios texturales y mineralógicos de las rocas. Ambientes metamórficos y tipos de metamorfismo. Metamorfismo dinámico. Metamorfismo de contacto. Metamorfismo regional. El metamorfismo en relación con la tectónica de placas. 9. Procesos tectónicos. Esfuerzo y deformación. Tipos de deformación. Estructuras tectónicas. Pliegues: elementos geométricos y tipos. Diaclasas. Cartografía de estructuras geológicas. 10. Procesos geológicos externos en las áreas continentales. Concepto y tipos de meteorización. Meteorización física. Meteorización química. Procesos edafológicos. Procesos gravitacionales. El ciclo hidrológico. Aguas de escorrentía superficial. Procesos cársticos. Aguas subterráneas. Glaciares y periglacialismo. Procesos geológicos en regiones áridas. 11. Procesos geológicos externos en las áreas costeras y oceánicas. Acción geológica del oleaje: formas de erosión y sedimentación. Evolución de las costas. Mareas y corrientes mareales. Márgenes continentales. Cañones submarinos. Cuencas oceánicas profundas. 12. Energía y recursos minerales. Recursos renovables y no renovables. Recursos energéticos. Carbón. Petróleo y gas natural. Recursos minerales asociados a procesos ígneos o metamórficos. Meteorización y yacimientos de menas. Depósitos de placeres. Recursos minerales no metálicos. 13. Geología y medio ambiente: problemas y soluciones. Ciencias ambientales: geología ambiental. Contenidos de la Geología

ambiental: medio geológico. Procesos geológicos e interacción con la actividad humana. Recursos geológicos. Planificación y gestión ambiental. CAMPO Características generales de la Cordillera Cantábrica: Zona Cantábrica. Salida de campo para reconocer las principales regiones de la Zona Cantábrica. Reconocimiento de litologías y estructuras (2 días) Representación de cortes geológicos y de columnas estratigráficas. Corte de la Magdalena y de Barrios de Luna. (1 día) Reconocimiento de pliegues, fallas y discordancias. Zonas de Veriña, Xivares y San Pedro de Antromero. (1 día). Para la realización de las Prácticas de campo el alumno irá provisto de lupa, martillo, libreta y lápiz. Es aconsejable también brújula y un frasquito de plástico con ácido clorhídrico diluido (éste último se puede pedir en el área de Estratigrafía). Para la realización de cortes geológicos y columnas estratigráficas se requiere, además, papel milimetrado.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

El alumno se examinará de todo el Programa de Teoría y de los conocimientos impartidos en las Prácticas de Campo. Se considerará aprobado si su calificación es de 5 o superior. Las Prácticas de Campo son obligatorias. Los alumnos entregarán una memoria de cada salida que será revisada. Los alumnos que no entreguen todas las memorias deberán realizar un examen específico de los conocimientos impartidos en las Prácticas de Campo.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

AGUEDA, J.A., ANGUITA, F., ARANA V., LOPEZ RUIZ, J. y SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1977 y ediciones posteriores). Geología. Ed. Rueda. ANGUITA, F. (1988). Origen e historia de la Tierra. Ed. Rueda. ANGUITA, F. (1993). Geología Planetaria. Ed. Marenstrum. ANGUITA, F. y MORENO, F. (1978 y ediciones posteriores). Geología, procesos internos. Ed. L. Vives. ANGUITA, F. y MORENO, F. (1980 y ediciones posteriores). Geología, procesos exógenos. Ed. L. Vives. ARAMBURU, C. y BASTIDA, F. (1995) (Eds.). Geología de Asturias. Ed. Trea. S.L. GAAS, I.G., SMITH, P.J. y WILSON, R.C.L. (1978 y ediciones posteriores). Introducción a las Ciencias de la Tierra. Ed. Reverte. JORDA, J.F. (1998). Tectónica de Placas. Santillana. TARBUCK, E.J. y LUTGENS, F.K. (2000). Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física. Prentice Hall.

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 5/2/2009	09:00	Aula A
JUEVES, 18/6/2009	09:00	Aula F
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula D

## GEOMETRIA Y CINEMATICA DE MEDIOS CONTINUOS

<b>Código</b>	11819	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-109-MATH.3-11819				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BOBILLO ARES, NILO CARLOS (Tablero, Teoría)

### OBJETIVOS

Introducir los conceptos fundamentales de de la teoría de la deformación, incluyendo los tensores más relevantes en este campo.

### CONTENIDOS

I. TECNICAS BASICAS: 1. Matrices de números reales; 2. Vectores desplazamiento.  
 II. GEOMETRIA: 3. El espacio puntual euclidiano; 4. Funciones lineales y bilineales; 5. Operadores lineales.  
 III. CINEMATICA DE MEDIOS CONTINUOS: 6. Transformaciones afines; 7. Tensor de deformación; 8. Análisis de la dilatación; 9. Transformaciones generales.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un único examen final.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Nilo C. Bobillo Ares, 'Introducción a la Geometría y Cinemática de Medios Continuos', Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, (Oviedo, 2003).

Bibliografía complementaria:

Introducción al Cálculo Tensorial Nilo C. Bobillo Ares, Carlos Dehesa Martínez, Ed. Universidad de Oviedo (2005).

I.S.B.N.: 84-8317-459-6

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	09:00	Aula G
VIERNES, 26/6/2009	09:00	Aula A
MIÉRCOLES, 2/9/2009	09:00	Aula A

## PETROLOGIA SEDIMENTARIA

<b>Código</b>	11820		<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-1-GEO-107-SEDPETROL-118			
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,5		
<b>Web</b>							

<b>PROFESORES</b>
ALONSO RODRIGUEZ, FRANCISCO JAVIER (Prácticas de Laboratorio, Teoría)
<b>OBJETIVOS</b>
Conocer las rocas sedimentarias, sus aspectos petrográficos, genéticos y aplicados. Saber identificar, clasificar y describir las rocas sedimentarias. Conocer sus métodos de estudios y aplicar los más sencillos. Conocer sus fuentes y utilizar la bibliografía básica.
<b>CONTENIDOS</b>
<p><b>TEORÍA:</b> A.- INTRODUCCIÓN. 1. Conceptos generales. Relación con otras ciencias. Desarrollo histórico. Metodología. Abundancia y distribución de las rocas sedimentarias. Interés de su estudio. Bibliografía. 2. El ciclo exógeno. Procesos generadores: meteorización, transporte, sedimentación y diagénesis. Clasificación y nomenclatura. Clasificación general de las rocas sedimentarias. 3. Propiedades y técnicas de estudio de las rocas sedimentarias. Composición química. Composición mineral. Componentes petrográficos. Textura: modelos y elementos. Porosidad: modelos y elementos. Estructuras sedimentarias. Propiedades físicas.</p> <p>B.- ROCAS DETRÍTICAS SILICICLÁSTICAS. 4. Ruditas. Composición. Textura. Clasificación. Tipos de conglomerados: aspectos petrográficos y genéticos. Ortoconglomerados. Paraconglomerados. Brechas. 5. Areniscas. Composición. Textura. Clasificación (Pettijohn et al.). Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de areniscas: aspectos petrográficos y genéticos. Cuarzoarenitas. Arcosas. Litarenitas. Grauvacas. 6. Lutitas. Composición. Textura, estructuras y propiedades. Clasificación. Medios sedimentarios. Diagénesis. Aplicaciones de las rocas detríticas siliciclásticas. 7. Rocas volcanoclásticas. Composición. Textura y estructuras. Clasificación. Meteorización y diagénesis. Tipos de rocas volcanoclásticas: aspectos petrográficos y genéticos.</p> <p>C.- ROCAS BIOQUÍMICAS, QUÍMICAS Y ORGÁNICAS. 8. Rocas carbonatadas. Mineralogía y componentes petrográficos. Textura y estructuras. Clasificación (Folk, Dunham). Medios sedimentarios. Diagénesis. Tipos de calizas: aspectos petrográficos y genéticos. Mudstone. Wackestone y Packstone. Grainstone. Bioconstruidas. Cristalinas. Tipos de dolomías: dolomicritas y doloesparitas. Aplicaciones de las rocas carbonatadas. 9. Rocas silíceas: génesis y petrografía. Tipos rocosos. Rocas fosfatadas: génesis y petrografía. Tipos rocosos. Rocas ferruginosas: génesis y petrografía. Tipos rocosos. 10. Rocas evaporíticas: génesis, mineralogía y textura. Tipos rocosos: sulfatos y cloruros. Rocas orgánicas. Carbón: génesis y petrografía. Tipos rocosos. Petróleo: génesis y composición.</p>
<p><b>PRÁCTICAS:</b> A.- CLASIFICACIÓN Y TÉCNICAS DE ESTUDIO. 1. Diagramas de representación. 2. Clasificación de rocas detríticas siliciclásticas. 3. Estudio del tamaño en materiales detríticos. 4. Estimación visual del calibrado y la forma. 5. Clasificación de rocas</p>

carbonatadas. 6. Técnicas de estudio de rocas carbonatadas.

B.- PETROGRAFÍA MACROSCÓPICA. 1. Identificación de características petrográficas. 2. Identificación de rocas detríticas siliciclásticas. 3. Descripción de rocas detríticas siliciclásticas.

4. Identificación de rocas bioquímicas, químicas y orgánicas. 5. Descripción de rocas bioquímicas químicas y orgánicas. 6. Identificación y descripción de rocas sedimentarias.

C.- PETROGRAFIA MICROSCÓPICA. 1. Identificación de características petrográficas en rocas detríticas siliciclásticas. 2. Clasificación de rocas detríticas siliciclásticas. 3. Descripción de rocas detríticas siliciclásticas. 4. Identificación de características petrográficas en rocas carbonatadas. 5. Clasificación de rocas carbonatadas. 6. Descripción de rocas carbonatadas.

D.- TRABAJO PRÁCTICO: Descripción macroscópica de rocas recogidas en el campo por los alumnos.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

TEORÍA.- Examen: Cuestiones, preguntas cortas y temas (duración 90 minutos).

PRÁCTICAS.- Examen: Parte I: Problemas sobre clasificación de rocas (45 minutos). Parte II: Identificación macroscópica (10 muestras en 10 minutos). Parte III: Descripción microscópica (2 láminas delgadas en 30 minutos). Trabajo práctico (en grupos de 2 o 3 personas): Descripción macroscópica de 2 rocas recogidas en el campo (una detrítica y otra bioquímica, química u orgánica).

CALIFICACIÓN FINAL: La teoría y las prácticas tiene el mismo valor. Es preciso alcanzar la calificación de 4 en ambos exámenes (teoría y prácticas) para calcular la nota media, calificaciones inferiores no sirven para hacer media y no permiten aprobar. Alcanzado el aprobado se tendrá en cuenta el trabajo práctico en la calificación final.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Tucker, M.E. (2001, 3ªEd). 'Sedimentary Petrology. An Introduction'. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 262 p.; Blatt, H. (1992, 2ª Ed). 'Sedimentary Petrology'. W.H. Freeman & Comp. San Francisco. 514 p.; Pettijohn, F.J. (1968, 2ªEd). 'Las Rocas Sedimentarias'. EUDEBA. 730 p.; Pettijohn, F.J. (1975, 3ªEd). 'Sedimentary Rocks'. Harper & Row. New York. 628 p.; Folk, R.L. (1980). 'Petrology of Sedimentary Rocks'. Hemphill Publ. Comp., Austin, Texas. 182 p.; Carozzi, A.V. (1993). 'Sedimentary Petrography'. PTR Prentice Hall, New Jersey. 263 p.; Greensmith, J.T. (1989, 7ªEd). 'Petrology of the sedimentary rocks' G. Unwin. & Hyman. London. 262 p.; Blatt, H. y Tracy, R.J. (1996, 2ªEd.). Petrology W.H. Freeman and Company, 529 p. (215-350); Adams, A.E. Mackenzie W.S. y Guilford, C. (1997). 'Atlas de Rocas Sedimentarias'. Masson, SA 106 p.; Mackenzie W.S. y Adams, A.E. (1997). 'Atlas de rocas y minerales en lámina delgada'. Masson, SA 115 p.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía, Aula G
MARTES, 16/6/2009	09:00	Aula B
MARTES, 16/6/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
JUEVES, 10/9/2009	09:00	Aula B
JUEVES, 10/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía

## 4.2.3 Asignaturas del Segundo Curso

**DINAMICA GLOBAL Y TECTONICA DE PLACAS**

<b>Código</b>	12346	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-213-GDYN-12346				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

MARTINEZ GARCIA, ENRIQUE (Practicar en el Laboratorio, Teoría)  
 FERNANDEZ VIEJO, GABRIELA (Practicar en el Laboratorio)

**OBJETIVOS**

La materia impartida exige el conocimiento previo por el estudiante de una serie de palabras y conceptos que quizás no haya podido adquirir aun, dado que la asignatura se imparte en segundo curso. Esto exige un esfuerzo adicional que se ha procurado restringir al mínimo posible. Al fin de cada capítulo se hará un repaso de aquellos terminos con mayores dificultades para asegurarse que los alumnos han llegado a tener una idea clara sobre los mismos y su importancia. La metodología exige el suministro de una gran cantidad de datos sobre la constitución terrestre que el estudiante deberá retener, como velocidades de ondas sísmicas, puntos geográficos, construcciones geométricas, composición química, etc., que se basarán en figuras suministradas en CD. Se describirá el comportamiento de los diversos constituyentes de la Tierra y el alumno deberá ser capaz de reconstruir los procesos en otros puntos geográficos que muestren características similares, analizar regiones para deducir su origen y predecir lo que ocurrirá en otras a partir de los datos suministrados.

**CONTENIDOS****I.- FUNDAMENTOS GEOFÍSICOS Y GEOMÉTRICOS****1.- Sismología profunda y dinámica del interior terrestre**

Dinámica Global, objetivos. Las placas litosféricas. Sísmica de la Litosfera y Astenosfera. Corteza continental y oceánica. Reología de la Litosfera, Astenosfera y Mesosfera. Núcleo externo e interno y su dinámica

**2.- Sismología litosférica**

Distribución global de los terremotos. Origen y medición de los terremotos. Primeras llegadas de ondas sísmica. Mecanismos focales de los terremotos en dorsales, transformantes y fosas. Vectores desplazamiento y esfuerzos.

**3.- Paleomagnetismo**

El campo magnético terrestre. Variación secular. Magnetización de la Litosfera. Remanencias, medición, correcciones y cálculo de polos paleomagnéticos. Trayectorias de deriva polar aparente. Inversión magnética y sus efectos en rocas oceánicas y continentales. Anomalías magnéticas. Cronoestratigrafía magnética. Isocronas y reconstrucciones continentales.

## 4.- Dinámica litosférica

Flujo calorífico, batimetría, gravimetría y convección en el interior terrestre. Tomografía sísmica. Mecanismos de la tectónica de placas. Modelos de dinámica global y su comprobación.

## 5.- Cinemática litosférica

Movimientos absolutos y relativos de las placas litosféricas y su determinación. El espacio vectorial, velocidades de las placas y movimientos de sus márgenes. Puntos triples y su evolución en el tiempo. Curvatura de fosas y crestas asísmicas. Termoplumas y trayectorias en las placas.

## II.- RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD LITOSFÉRICA

## 6.- Rifting continental y oceánico

Ruptura continental y formación de aulacógenos. Rifting oceánico y márgenes continentales. Morfología oceánica y sus causas. Constitución de la litosfera oceánica. Sedimentos magmáticos y peridotitas tectonizadas. Flujo astenosférico y tipos de dorsales. Segmentación de las dorsales y sus causas. Cámaras magmáticas. Ofiolitos y sus tipos, obducción y suturas.

## 7.- Fallas transformantes

Origen y asociación a las dorsales. Morfología y velocidades de expansión. Cambios de dirección. Falla de San Andrés.

## 8.- Subducción litosférica

Distribución mundial de las fosas oceánicas. Isothermas en una zona de subducción. Arcos de islas y arcos magmáticos. Tipos de subducción. Metamorfismo y magmatismo asociados. Cuencas sedimentarias asociadas.

## 9.- Colisión y Terrenos

Orogenias colisionales. Terrenos tectoestratigráficos y su acreción. Fallas transcurrentes. Indentación continental. Orogénos transpresivos. El ciclo supercontinental. Rodinia y Pangea

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

La Metodología se basa en nuevas técnicas de comunicación, sobre todo en el empleo del software power Point y de asignaciones de repaso individual a través de páginas web. Asimismo se colocarán en la red datos adicionales teóricos y prácticos para que el estudiante pueda comprender mejor la materia impartida semanalmente. Se incluye la realización de un Seminario sobre un tema concreto diferente cada curso, con formación de pequeños grupos de investigación que expresaran oralmente sus resultados a finales del curso.

La Evaluación se efectuará mediante las calificaciones obtenidas en un examen escrito tipo test con algunas preguntas cortas y un tema a elegir para conocer no solo el grado de conocimiento sino también la capacidad de redacción del alumno universitario. A ello se añade la calificación de un examen práctico sobre dos problemas de diferente contenido en el que se puntúa no solo la precisión del resultado sino también la presentación, limpieza y corrección de los datos expresados.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Boillot, G., Montadert, L., Lemoine, M. y Biju-Duval, B., 1984, Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France, Masson, 342 p.

Condie, K. C., 1989, Plate Tectonics and Crustal Evolution, Pergamon Press, Oxford, 476 p.

Condie, K.C., 1999, Plate Tectonics and how the Earth works, C.D., Tasa Graph. Arts, Inc.

Cox, A. y Hart, R.B., 1986, Plate Tectonics. How it works. Blackwell Sci. Publ., Palo Alto, 1-392

Dickinson, W.R. y Snyder, W.S., 1979., Geometry of triple junctions related to San Andreas Transform. Jour. Geophys. Res., 84: B2, 561-572.

Hallam, A., 1985, Grandes Controversias Geológicas, De. Labor, 180 p.

Kearey, P. & Vine, F. J., 1996, Global Tectonics, 2nd Ed., Blackwell Sci. Publ., Oxford, 333 p.

Lowrie, W., 1997, Fundamentals of Geophysics, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 354 p. Meissner, R., 1986, The continental crust. Academic Press, Orlando, 426 p.

McKenzie, D.P. and Morgan, W.J. 1969. Evolution of triple junctions. Nature, 224: 125-133.

Moore, E. M., Twiss, R. J., 1995, Tectonics, W. H. Freeman and Company, New York, 415 p

Park, R. G., 1988, Geological structures and moving plates, Chapman and Hall, New York, 367 p.

Prothero, W., 2001, Our Dynamic Planet, CD, Dept. Geol. Sciences, Univ. California, Sta. Barbara

Scientific American, 1987, La Tierra, Estructura y dinámica, Libros de Investigación y Ciencia, Prensa Científica, 228 p.

Sylvester, A.G., 1988, Strike-slip faults. Geol. Soc. Amer. Bull., 100: 1666-1703.

Turcotte, D. L. & Schubert, G., 2002, Geodynamics, 2nd Ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 456 p.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 9/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 3/7/2009	09:00	Aula F
MIÉRCOLES, 9/9/2009	16:00	Aula A

## ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTOLOGIA

<b>Código</b>	12343	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-211-SRAT-12343				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

VERA DE LA PUENTE, MARIA DEL CARMEN (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

SALVADOR GONZALEZ, CARLOS IGNACIO (Practicas en el Laboratorio)

MANJON RUBIO, MIGUEL (Practicas de Campo)

AGUEDA VILLAR, JOSE ANTONIO (Practicas de Campo, Teoria)

### OBJETIVOS

Teoría: Introducir al alumno en los métodos y técnicas de trabajo estratigráfico y sedimentológico y dotarle de los conocimientos mínimos necesarios para poder identificar, analizar e interpretar los procesos sedimentarios y sus resultados, tanto en el tiempo como en el espacio.

Prácticas de laboratorio: Aprendizaje y manejo de los métodos y técnicas de trabajo más usuales en Estratigrafía y Sedimentología.

Campo: Levantamiento de series estratigráficas en campo, análisis e interpretación. Para ello se dedican seis días de campo, en régimen de campamento, para trabajar sobre series carbonatadas y siliciclásticas de diversas formaciones de la Cordillera Cantábrica.

### CONTENIDOS

#### TEORIA

I.- Introducción : Conceptos, principios y objetivos de la Estratigrafía y Sedimentología

1.- Conceptos de Estratigrafía y Sedimentología : Evolución, estado actual y perspectivas de futuro .- Principios fundamentales de la Estratigrafía y de la Sedimentología.- Objetivos fundamentales de la Estratigrafía y Sedimentología.- Relación con otras Ciencias.- La naturaleza del registro estratigráfico.

II.- Estratigrafía y tiempo geológico

2.- El tiempo como variable geológica: Edades relativas.- Edades absolutas: Intento de dataciones. Edades radiométricas: Fundamentos y métodos más utilizados y limitaciones.- Calibrado de la escala del tiempo geológico.

III.- Procesos sedimentarios y su caracterización en el registro estratigráfico

3.- El Ciclo sedimentario.- Origen de las partículas sedimentarias : Origen de los sedimentos terrígenos : El papel del agua en la meteorización. Comportamiento mineral durante la meteorización. Producción de sedimentos-denudación. Diferenciación sedimentaria y Tectónica Global.- Origen de sedimentos carbonatados.- Depósitos residuales y Edafización : Suelos. Paleosuelos: Características y significado.

4.- Flujo y transporte de sedimentos: Propiedades y movimiento de fluidos.- Transporte de partículas por fluidos: tipos y significado.- Transporte de partículas por flujos gravitativos:

Flujos turbidíticos, granulares, fluidificados, debris-flows y mud-flows.

5.- Partículas sedimentarias y Poros: Propiedades físicas de las partículas sedimentarias: Textura (tamaño, forma, orientación y empaquetamiento).- Porosidad: Origen, tipos y significado.- Permeabilidad.- Comportamiento mecánico.

6.- Sedimentación: Tasa de sedimentación.- Factores que controlan la sedimentación: Aportes. Subsistencia y movimientos tectónicos verticales. Variaciones del nivel del mar y eustatismo.

Cuencas sedimentarias: Cuencas y Ambientes sedimentarios.- Tipos de cuencas sedimentarias.- Conceptos en relación con las cuencas : Depocentro. Agradación. Progradación. Acreción lateral.- Transgresiones y Regresiones.- Procesos autocíclicos y alocíclicos.

7.- Sedimentos y Rocas Sedimentarias: Diagénesis: Conceptos y nomenclaturas.- Procesos diagenéticos en tiempo y espacio.- Compactación.- Procesos diagenéticos en sedimentos siliciclásticos.- Procesos diagenéticos en sedimentos carbonatados.

8.- Estratificación: Conceptos de estrato y lámina.- Estratificación y laminación: Superficies de estratificación. Causas de la estratificación y laminación. Medida de la estratificación.- Tipos de estratificación.- Series estratigráficas y registro estratigráfico.

9.- Estructuras sedimentarias: Tipos y clasificación.- Estructuras deposicionales : Estructuras originadas por flujos hídricos: Ripples y su laminación: ripples de corriente, ripples de oscilación. Estratificaciones lenticular y flaser. Laminación horizontal. Estratificación cruzada. Estratificación hummocky .-Imbricación. Estratificación gradada.- Estructuras originadas por flujos eólicos

10.- Estructuras sedimentarias originadas por erosión: Estructuras originadas por corrientes: Origen y significado. Scour-marks. Tool-marks.- Estructuras de pequeña escala observables sobre la superficie del sedimento.- Grandes estructuras erosivas (canales).- Estructuras sedimentarias de deformación: Estructuras de carga.- Estructuras almohadilladas.- Laminación convoluta.- Estructuras de inyección.- Estructuras slump y contorsionadas.- Estructuras menores sobre la superficie de estratificación.

11.- Estructuras sedimentarias de origen orgánico: Organismos constructores de sedimentos: Mallas de algas.- Estromatolitos.- Actividades de organismos sobre sedimentos preexistentes: Pistas y galerías.- Perforaciones.- Trazas fósiles y ambientes sedimentarios.- Estructuras diagenéticas : Estructuras de precipitación: Nódulos. Concreciones, etc.- Estructuras de disolución: Líneas de presión-disolución. Conos encajados.

IV.- Análisis del registro estratigráfico

12.- Facies: Conceptos: Facies en sus acepciones abstracta y concreta.- Utilización actual del término facies.- Tipos de facies.- Clasificaciones de facies.- Facies, ambientes sedimentarios y unidades estratigráficas: Términos utilizados y significado. Unidades deposicionales

13.- Asociaciones de facies: Distribución espacial y temporal de las facies: Cambios verticales, laterales y oblicuos de facies.- La Ley de Walther.- Secuencias de facies: Secuencia elemental y tipos de secuencias de facies.- Modelos de facies y ejemplos.

14.- Continuidad y discontinuidad estratigráfica: Laguna estratigráfica. Hiato. Vacío erosional. Relaciones entre continuidad-concordancia y discontinuidad-discordancia.- Discontinuidades con concordancia: Paraconformidad y diastemas. Disconformidad.- Discontinuidades con discordancia: Discordancias angulares y/o erosivas. Discordancias sintectónicas y progresivas.- Interpretación genética de las discontinuidades.

15.- La serie estratigráfica: Métodos de estudio: Criterios de polaridad vertical y horizontal.- La serie estratigráfica local: Levantamiento y representación.- Series estratigráficas compuestas.- Métodos de análisis de las series estratigráficas: Ejemplos y aplicaciones.

16.- Los eventos en el registro estratigráfico: Concepto de evento en Estratigrafía.- Procesos graduales y catastróficos.- Tipos de eventos.- Reconocimiento de eventos.- Estratigrafía de

eventos.

17.- La ciclicidad en el registro estratigráfico: Conceptos.- Procesos alocíclicos y autocíclicos.- Causas de la ciclicidad.- Superposición y jerarquización de ciclos.

V.- Nomenclatura estratigráfica

18.- Unidades estratigráficas: Conceptos. Tipos de unidades.- Unidades litoestratigráficas: Rango. Geometría. Relaciones laterales y verticales.- Unidades litodémicas.- Unidades aloestratigráficas: Unidades tectosedimentarias. Secuencias deposicionales.- Unidades magnetoestratigráficas.- Unidades bioestratigráficas.- Unidades cronoestratigráficas.- Unidades geocronológicas.

VI.- Correlaciones estratigráficas

19.- Correlaciones estratigráficas: Conceptos y tipos.- Métodos de correlación: Físicos. Paleontológicos. Otros.- Escala de las correlaciones: Validez y limitaciones.- Mapas estratigráficos: Construcción e interpretación.- Mapas de contornos de estructuras.- Mapas de isopacas.- Mapas de facies.- Mapas paleogeográficos.- Mapas Paleoclimáticos.

VII.- Estratigrafía secuencial y Análisis de cuencas

20.- La Estratigrafía sísmica y secuencial: Perfiles sísmicos: Estratigrafía sísmica. Cambios relativos del nivel del mar deducidos en perfiles sísmicos.- Estratigrafía secuencial: Unidades estratigráficas genéticas. Ciclos eustáticos.- Cortejos sedimentarios: Reconocimiento de cortejos sedimentarios en márgenes continentales con sedimentación terrígena y carbonatada.- Validez y limitaciones del método.- Estratigrafía secuencial de cuencas continentales.

21.- Análisis de Cuencas: Relaciones Tectónica-Sedimentación.- Cuencas sedimentarias en el marco de la Tectónica Global: Cuencas cratónicas continentales. Cuencas en márgenes divergentes. Cuencas en márgenes convergentes. Cuencas formadas en relación con la colisión. Cuencas relacionadas con fallas transcurrentes y transformantes.-Paleogeografía y paleoclimatología.

VIII.- Estratigrafía y Sedimentología aplicadas

22.- Estratigrafía y Sedimentología aplicadas a la exploración de recursos hídricos, energéticos y minerales: Acuíferos y ambientes sedimentarios: Modelos y ejemplos.- La materia orgánica en sedimentos como origen de combustibles fósiles: Modelos y ejemplos.- Placeres de oro asociados a medios sedimentarios: Modelos y ejemplos.Aplicaciones a la resolución de problemas ambientales: Medio natural. Procesos de erosión-sedimentación. Riesgos. Recursos naturales. Planificación y gestión ambiental.

## PRÁCTICAS

Laboratorio (2 créditos)

- 1.- Reconocimiento de litologías y estructuras sedimentarias e interpretación de procesos.
- 2.- Elaboración de columnas estratigráficas a partir de datos de campo.
- 3.- Análisis de las facies y obtención de secuencias.
- 4.- Correlaciones estratigráficas y construcción e interpretación de mapas estratigráficos.
- 5.- Síntesis estratigráfica. Interpretación a nivel de cuenca.

Campo (3 créditos)

- 1.- Reconocimiento y caracterización de litologías y estructuras sedimentarias.
- 2.- Levantamiento de series estratigráficas : identificación, descripción e interpretación de unidades y sus distintas relaciones. Análisis de facies e identificación de secuencias.
- 3.- Estratigrafía regional : Correlaciones e interpretación.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

La asignatura se estructura en dos bloques: teoría y prácticas. A efectos de evaluación cada bloque tendrá una calificación propia.

Teoría : Se realizará un examen parcial de carácter liberatorio. El examen final de teoría comprenderá todo el programa, si el alumno/a no hubiera aprobado o no se hubiera presentado al examen parcial.

Prácticas : La evaluación del bloque de prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de campo y laboratorio, siempre que se haya obtenido una nota igual o superior a 4 en cada uno de ellos; en caso contrario la calificación será de suspenso. Para la superación de cada apartado se tendrá en cuenta la asistencia, el trabajo desarrollado y la superación de los exámenes finales de prácticas.

Calificación final : El alumno/a resultará aprobado o superior, si supera los dos bloques de teoría y de prácticas. En el supuesto de que uno de ellos no se supere, se reservará la nota del otro para la siguiente convocatoria a la que se presente, dentro del mismo curso académico. En el caso del bloque de prácticas y en los supuestos anteriores, se reservarán las notas de los apartados superados.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ARCHE, A. (Ed.) (1989). Sedimentología. 2 vol. C.S. I.C.

BOGGS, S. (1987). Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Macmillan Pub. Co.

CORRALES, I., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J.A. & VILAS, L. (1977). Estratigrafía. Ed. Rueda.

HARMS, J.C. et al. (1982). Structures and sequences in clastic rocks. S.E.P.M. Short Course 2.

HEDBERG, H.D. (Ed.) (1980). Guía estratigráfica internacional. Ed. Reverte.

LEEDER, M. R. (1982). Sedimentology: Process and Products. Allen&Unwin.

MIALL, A.D. (1984). Principles of sedimentary basin analysis. Springer-Verlag.

PAYTON, Ch. E. (Ed.) (1977). Seismic stratigraphy. Applications to hydrocarbon exploration. A.A.P.G. Mem. 26.

VERA TORRES, J.A. (1994). Estratigrafía. Rueda.

WALKER, R. G. & JAMES, N. P. (1992). Facies models. Geoscience, Canada Geol. Assoc.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	09:00	Aula B
MARTES, 10/2/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente, (3-11) – Laboratorio Docente
MARTES, 10/2/2009	16:00	Aula D
JUEVES, 19/2/2009	09:00	Campo
MIÉRCOLES, 1/7/2009	09:00	Aula A
MIÉRCOLES, 1/7/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente, (3-11) – Laboratorio Docente
JUEVES, 9/7/2009	09:00	Campo
VIERNES, 11/9/2009	09:00	Aula C
VIERNES, 11/9/2009	09:00	Aula D
VIERNES, 11/9/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente, (3-11) – Laboratorio Docente
VIERNES, 11/9/2009	16:00	Aula D
VIERNES, 18/9/2009	09:00	Campo

## GEOLOGIA ESTRUCTURAL

<b>Código</b>	12345		<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-212-STRUCTGEOL-12			
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BASTIDA IBÁÑEZ, FERNANDO (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 DIAZ GARCIA, FLORENTINO ANGEL (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

Introducir al alumno en los conceptos y técnicas básicas de la geología estructural, principalmente en lo que se refiere a los aspectos descriptivos y geométricos de las estructuras tectónicas.

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

1. Geología Estructural: conceptos básicos. Esfuerzos sobre la litosfera y deformación de ésta: estructuras. Comportamiento reológico de las rocas de la litosfera. Escalas de trabajo. Objetivos y métodos de investigación.
2. Materiales y técnicas básicas de trabajo en Geología Estructural. Mapas topográficos y geológicos. Equipo y técnicas de campo: la brújula; otros instrumentos. Métodos de Geometría Descriptiva: sistema acotado. Proyección estereográfica.
3. Estructuras primarias de interés en Geología Estructural.
4. Regiones constituidas por estratos y planos paralelos. Regiones con estratos horizontales. Regiones con estratos inclinados: determinación de la dirección y buzamiento; buzamiento aparente. Regiones con estratos verticales.
5. Pliegues: descripción y geometría. Elementos geométricos. Tipos básicos de pliegues. Determinación de los elementos geométricos: medidas directas en el campo; métodos de proyección estereográfica. Posición y tamaño de los pliegues. Forma de los pliegues: análisis de la geometría de las superficies plegadas; geometría de las capas plegadas.
6. Fallas y diaclasas: descripción y geometría. Elementos geométricos de las fallas. Clasificación. Reconocimiento de la existencia de una falla. Reconocimiento del tipo de falla. Rocas de falla. Cabalgamientos y mantos de corrimiento. Sistemas de fallas normales. Fallas con desplazamiento en dirección (fallas de strike-slip). Características generales de las diaclasas.
7. La deformación de las rocas a lo largo del tiempo: superposición de estructuras. Concepto de fase de deformación. Refejo estructural de las interrupciones en la sedimentación: discordancias angulares. Superposición de pliegues. Edad de las estructuras de una región con rocas deformadas.

#### PRÁCTICAS

1. Técnicas básicas. El uso de la brújula. Medida y representación de buzamientos.
2. Análisis estructural de regiones con estratos planos y paralelos. Determinación de la orientación de las capas por métodos de geometría descriptiva y de proyección estereográfica. Realización de cortes geológicos en regiones constituidas por estratos planos y paralelos.

3. Análisis geométrico de pliegues. Determinación de los elementos geométricos de los pliegues. Análisis de la geometría de las superficies y capas plegadas. Realización de cortes geológicos elementales en regiones plegadas.
4. Análisis geométrico de fallas. Problemas elementales sobre orientación de fallas. Realización de cortes geológicos elementales en regiones con fallas.
5. Análisis estructural elemental en regiones con pliegues, fallas y discordancias. Edad de las estructuras de una región.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se prevé la realización de una evaluación continua. En el aspecto teórico, ésta consistirá en la realización, durante las horas de clase y sin fecha predeterminada, de tests cortos esporádicos sobre conceptos básicos de la materia. En las prácticas de gabinete y de campo, se valorará el aprovechamiento y la realización de dichas prácticas. La evaluación continua puntuará un 10% de la valoración global de la asignatura.

Se realizará además una prueba final en la que se combinarán ejercicios de teoría y prácticas.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BASTIDA, F. (2005). Geología: una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. 2 Vol., Trea.
- DAVIS, G.H. (1984). Structural Geology of Rocks and Regions. John Wiley and Sons.
- LISLE, R.J. & LEYSHON, P.R.(1996). Stereographic Projection Techniques for Geologists a Civil Engineers. Cambridge University Press.
- MARSHAK, S. & MITRA, G. (1988). Basic Methods of Structural Geology. Prentice Hall.
- PHILLIPS, F.C. (1975). La aplicación de la proyección estereográfica en Geología Estructural . Editorial Blume.
- PLIJM, B.A., Van der y MARSHAK, S. (1997). Earth Structure. An Introduction to Structural Geology and Tectonics. McGRAW-Hill.
- RAGAN, D.M. (1980). Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega.
- RAMSAY, J.G. y HUBER, M.I. (1987). The Techniques of Modern Structural Geology. Academic Press.
- SUPPE, J. (1985). Principles of Structural Geology. Prentice-Hall.
- TWISS, R.J. y MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula F
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula A
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula B

## PETROLOGIA

<b>Código</b>	12344		<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-215-PETROL1-12344			
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ORDAZ GARGALLO, JORGE (Practicas en el Laboratorio)  
 CALLEJA ESCUDERO, LOPE (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 SUAREZ MENDEZ, OFELIA (Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORÍA: 1. Introducción a la Petrología ígnea y metamórfica. Definiciones básicas. El ciclo de las rocas. Petrología y placas tectónicas. Abundancia y significado de las grandes categorías de rocas. 2. Métodos de estudio petrográficos y físico-químicos de las rocas ígneas y metamórficas. Estudios petrográficos: análisis de fases: tamaño, forma y orientación. Estudios físico-químicos y Petrología experimental. 3. Composición química y mineralógica de las rocas ígneas. Principales grupos de minerales petrográficos. 4. Principios de clasificación de las rocas ígneas. Norma y Modo. Clasificaciones mineralógicas: El sistema IUGS. Clasificaciones químicas: saturación en sílice. Clasificación TAS de rocas volcánicas. Diagramas de variación. 5. Texturas y microestructuras de las rocas ígneas. La cristalización ígnea. Orden de cristalización: las series de reacción de Bowen. Texturas de rocas plutónicas. Texturas de rocas volcánicas. 6. Propiedades físicas de los magmas: aspectos básicos. Temperatura, viscosidad y densidad. 7. Generación y evolución de los magmas: aspectos básicos. Los procesos de fusión en la corteza y en el manto. Mecanismos de evolución magmática: cristalización fraccional, contaminación y mezcla de magmas. 8. Naturaleza de los cuerpos ígneos. Productos volcánicos: lavas y piroclastos. Actividad volcánica. Tipos de intrusiones. Sills y diques. Stocks, plutones y batolitos. Mecanismos de emplazamiento de las intrusiones. 9. Rocas félsicas sobresaturadas en sílice. Características petrográficas y clasificación de las rocas graníticas. Batolitos. Pegmatitas y aplitas. Riolitas. Ambientes geotectónicos de los granitos. 10. Rocas intermedias. Andesitas y series calcoalcalinas. Las dioritas: características petrográficas. Ambiente geotectónico de las andesitas y rocas relacionadas. 11. Las rocas máficas. Basaltos: características químicas y petrográficas de las series alcalinas y toleíticas. Intrusiones bandeadas gabroicas. Sills y diques doleríticos. Ambiente geotectónico de los basaltos y rocas afines. 12. Las rocas ultramáficas. Características petrográficas y clasificación. Formas y asociaciones características de estas rocas. Los complejos ofiolíticos. Rocas volcánicas ultramáficas. 13. Las rocas alcalinas. Características petrográficas de las sienitas y traquitas. Rocas alcalinas subsaturadas: Sienitas nefelínicas y fonolitas. Otras rocas alcalinas. 14. Introducción al Metamorfismo. Factores principales de metamorfismo. Límites del metamorfismo. Tipos de metamorfismo y su marco geotectónico. 15. Nomenclatura y clasificación de rocas metamórficas. Tipos de rocas metamórficas y principales protolitos o grupos composicionales. Isogradas y zonasm metamórficas. Facies metamórficas. 16. Texturas y microestructuras de las rocas metamórficas. Cristalización metamórfica y recrystalización. Tipos texturales básicos. Microestructuras en rocas de

metamorfismo regional.17. Rocas de metamorfismo de contacto. Aureolas de contacto de naturaleza pelítica. Metamorfismo de contacto en rocas carbonatadas: skarnes. 18. Rocas de metamorfismo dinámico. Características petrográficas de cataclasitas y milonitas. Significado de los porfiroclastos en estas rocas. 19. Rocas de metamorfismo regional de gradiente de presión intermedia. Las secuencias de tipo Barrovian: pizarras, filitas, esquistos y neises. Migmatitas y fusión parcial. Granulitas. Anfibolitas. 20. Rocas de metamorfismo regional de alta presión. Esquistos con glaucofana. Características composicionales y texturales de las eclogitas. 21. Metamorfismo hidrotermal. Los metabasaltos de fondos oceánicos. Características petrográficas de las espilitas. PRÁCTICAS.1. Clasificación de rocas ígneas: Problemas (1 sesión).2. Cálculos petroquímicos: Norma CIPW (1 sesión).3. Petrografía Microscópica. Descripción microscópica de rocas plutónicas, volcánicas y subvolcánicas (5 sesiones). Descripción microscópica de rocas metamórficas (contacto, dinámico y regional) (3 sesiones).2. 4. Descripción macroscópica de rocas plutónicas, volcánicas y subvolcánicas (5 sesiones).5. Descripción macroscópica de rocas metamórficas (contacto, dinámico y regional) (3 sesiones).

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

En el horario de las clases de teoría se relizarán pruebas periódicas sobre temas concretos del programa; la calificación de dichas pruebas pasará a formar parte de la nota final. Examen final de teoría: Test de conocimientos básicos sobre clasificación, nomenclatura y aspectos petrográficos más significativos de las rocas ígneas y metamórficas + Examen sobre los contenidos del programa. (Se liberarán las partes correspondientes a clasificación, nomenclatura y aspectos petrográficos, en el caso de aprobar el test con nota superior a 6). Prácticas: Examen que consistirá en la descripción macroscópica y microscópica de rocas ígneas y metamórficas. Para presentarse a dicho examen será condición indispensable haber superado el test de conocimientos básicos. Evaluación de la actividad personal y del informe de las prácticas realizadas durante el curso (tendrá un valor máximo de 1 punto a sumar a la nota de examen).Calificación Final: En la calificación final se tendrá en cuenta las notas correspondientes a teoría y a prácticas, siendo necesario haber aprobado independientemente cada una de las partes.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BARKER, A. J. (1989). Introduction to metamorphic textures and microstructures. Blackie. BARKER, D.S. (1983). Igneous rocks. Prentice Hall. BEST, M. G. (1982). Igneous and Metamorphic Petrology. Freeman. BLATT, H. & TRACY, R. J. (1993). Petrology . Igneous, sedimentary and metamorphic. Freeman. CASTRO DORADO, A. (1989). Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas. Paraninfo. MACBIRNEY, A.R. (1993). Igneous petrology. Jones & Bartlett. MACKENZIE, W.S., DONALSON, C. H., & GUILFORD C. (1982). Atlas of Igneous rocks and their textures. Longman MASON, R. (1978). Petrology of the Metamorphic rocks. George Allen &Unwin. SHELLEY, D. (1993). Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall. YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S., & GUILFORD, C. (1990). Atlas of Metamorphic rocks and their textures. Longman.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	09:00	(2-1) - Aula, (3-11) - Laboratorio Docente, (4-10)
LUNES, 16/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 26/6/2009	09:00	Aula F
VIERNES, 26/6/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio
LUNES, 14/9/2009	09:00	Aula D
LUNES, 14/9/2009	16:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio

## GEODINAMICA INTERNA

<b>Código</b>	12349	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-216-STRUCTGEOI2-1				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BASTIDA IBAÑEZ, FERNANDO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 ALLER MANRIQUE, JESUS ANTONIO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 DIAZ GARCIA, FLORENTINO ANGEL (Practicas de Campo)  
 OLONA ALLUE, JAVIER (Practicas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

1. Introducir al alumno en el análisis cinemático y dinámico de las estructuras tectónicas.
2. Reconstrucción de estructuras mayores a partir de datos estructurales.

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

1. Esfuerzo. Valores y direcciones principales del esfuerzo. Valores extremos del esfuerzo de cizalla. Esfuerzo hidrostático y desviador.
2. Deformación. Parámetros de medida. Tensores de deformación; valores y direcciones principales; elipsoides. Deformación bidimensional. Tipos de deformación relevantes desde el punto de vista geológico.
3. Relaciones entre esfuerzo y deformación. La curva esfuerzo-deformación. Comportamientos elástico, viscoso y plástico. Ensayo de fluencia (o 'creep'). Otros comportamientos reológicos.
4. El proceso de fracturación de las rocas. Tipos de fracturas. Criterios de fracturación. Fenómenos de deslizamiento posteriores a la fracturación.
5. Comportamiento reológico de las rocas en la corteza terrestre. Factores que influyen.
6. La deformación de las rocas a escala microscópica y submicroscópica: mecanismos de deformación. Concepto de fábrica. Mecanismos de deformación elástica. Flujo cataclástico. Flujo por difusión. Deformación plástica intracrystalina. Superplasticidad.
7. Origen y desarrollo de fallas y diaclasas. Fallas y campo de esfuerzos: clasificación dinámica de las fallas. Fallas de segundo orden. Presión del fluido en los poros y desarrollo de fallas. Origen de las diaclasas
8. Mecanismos de formación de pliegues. Acortamiento homogéneo de las capas. Deformación longitudinal tangencial. Deformación por cizalla a lo largo de los límites de capas. Aplastamiento de pliegues. Deformación por cizalla a través de las capas. Combinación de mecanismos.
9. Tipos mecánicos de pliegues. Plegamiento de capas aisladas; caso de una capa no confinada. Plegamiento de una capa competente plegada en un medio incompetente. Plegamiento de 'multilayers'.
10. Pliegues 'chevron' y 'kink-bands'. Análisis geométrico; estructuras asociadas. Mecánica de su formación.
11. Foliaciones tectónicas; tipos. Relaciones geométricas entre foliación y pliegues. Foliaciones y deformación interna.

12. Mecanismos de formación de las foliaciones tectónicas de primera generación y del clivaje de crenulación. Factores que influyen.
13. El 'boudinage'. Sus tipos. Mecanismos y factores que influyen en su formación.
14. Zonas de cizalla; tipos. Estructuras asociadas. Criterios cinemáticos.
15. Integración de las estructuras en el marco de una cordillera. Partes de una cordillera: zonas internas y zonas externas.

#### PRÁCTICAS

##### Laboratorio

1. Ejercicios de aplicación de la teoría del esfuerzo.
2. Ejercicios de aplicación de la teoría de la deformación.
3. Determinación de esfuerzos a partir del análisis poblacional de fallas.
4. Reconstrucción de cortes geológicos a partir de datos estructurales.

##### Campo

1. Observación y análisis de las estructuras a la escala del afloramiento
2. Reconstrucción de estructuras mayores mediante la utilización de criterios estratigráficos y estructurales.

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se prevé la realización de una evaluación continua. En el aspecto teórico, ésta consistirá en la realización, durante las horas de clase y sin fecha predeterminada, de tests cortos esporádicos sobre conceptos básicos de la materia. En las prácticas de gabinete y de campo, se valorará el aprovechamiento y la realización de dichas prácticas. La evaluación continua puntuará un 10% de la valoración global de la asignatura.

Se realizará además una prueba final para cada una de las partes en que se divide la asignatura. Es decir, un examen de teoría, un examen de prácticas de gabinete y un examen de campo.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BASTIDA, F. (2005). Geología: una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. 2 Vol., Trea.
- DAVIS, G.H. (1984). Structural Geology of rocks and regions. Wiley.
- GHOSH, S.K. (1993). Structural Geology. Fundamentals and modern developments. Pergamon Press.
- HATCHER, JR. R.D. (1995). Structural Geology. Prentice-Hall.
- HOBBS, B.E., MEAN S, W.D., & WILLIAMS, P.F. (1981). Geología Estructural. Omega.
- PARK, R. G. (1983). Foundations of Structural Geology. Blackie.
- PRICE, N.J. & COSGROVE, J.W. (1990). Analysis of geological structures. Cambridge University Press.
- RAMSAY, J.G. (1977). Plegamiento y fracturación de rocas. Blume.
- RAMSAY, J.B. & HUBER, M.I. (1983, 1987). The techniques of modern Structural Geology. 1: Strain analysis. 2: Folds and fractures. Academic Press.
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 5/2/2009	09:00	Aula B
VIERNES, 20/2/2009	09:00	Campo
JUEVES, 18/6/2009	09:00	Aula A
LUNES, 6/7/2009	09:00	Campo
LUNES, 7/9/2009	09:00	Aula D
JUEVES, 17/9/2009	09:00	Campo

## MINERALOGIA

<b>Código</b>	12347	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-210-MINERAL-12347				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Annual
<b>Créditos</b>	12,0	<b>Teóricos</b>	6,0	<b>Prácticos</b>	6,0		
<b>Créditos ECTS</b>	12,0	<b>Teóricos</b>	6,0	<b>Prácticos</b>	6,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BRAVO FERNANDEZ, JOSE IGNACIO (Practicas en el Laboratorio)  
 VALIN ALBERDI, MARIA LUZ EUGENIA (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 FERNANDEZ FERNANDEZ, CARLOS JOSE (Practicas en el Laboratorio)  
 BRIME LACA, MARIA COVADONGA ANA (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 BLANCO FERNANDEZ, MARTA (Practicas en el Laboratorio)  
 JIMENEZ BAUTISTA, AMALIA (Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA I. FUNDAMENTOS:

1. Mineralogía. Definición y campo de estudio. La especie mineral. Clasificación de los minerales. Nomenclatura mineralógica.
2. Estructuras cristalinas de los minerales. Estructuras de coordinación. Empaquetamiento. Estructuras derivadas de las empaquetadas compactas.
3. Física mineral. Introducción. Propiedades mecánicas Propiedades magnéticas. Propiedades eléctricas. Expansión térmica. Compresibilidad. Radiactividad.
4. Variabilidad en la composición y estructura de los minerales. Variabilidad química. Representación gráfica de las variaciones en composición. Variabilidad estructural isoquímica.
5. Estabilidad mineral. Equilibrio en un sistema mineral. Clasificación de los sistemas. La regla de las fases. Diagramas de fase en el espacio P-T. Diagramas de fase en el espacio T-X: cristalización en sistemas sin solución sólida y en sistemas con solución sólida. Sistemas de tres componentes. Cristalización y diagramas de fase. Diagramas Eh-Ph.
6. Cinética de las transformaciones minerales. Velocidad de reacción: factores de los que depende. Difusión. Mecanismos de reacción, trayectoria y progreso.

#### II. TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN MINERAL:

7. Muestreo y métodos de separación mineral. Introducción. Toma de muestras. Preparación del material. Separaciones por gravedad. Separación magnética. Métodos electrostáticos. Otros métodos.
8. Determinación e identificación óptica de minerales. Introducción. Microscopía de luz transmitida. Propiedades características de algunos minerales.
9. Difracción de rayos X. Introducción. El metodo de polvo. Identificación de los minerales. Determinación cuantitativa de mezclas.
10. Otras técnicas de análisis mineral. Análisis térmico diferencial. Espectrometría de infrarrojos. Técnicas de dispersión de neutrones. Espectroscopía Mossbauer. Espectrometría de masas. Análisis que utilizan radiación electromagnética: Espectrometría de fluorescencia de Rayos X. Microscopía electrónica. Microsonda electrónica. Absorción atómica.

## III. MINERALOGÍA SISTEMÁTICA:

11. Silicatos. Caracteres generales. Cristalografía. Clasificación.
  12. Nesosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Grupo del olivino. Estructura. Química de las soluciones sólidas. Zonado y alteración. Aplicaciones petrogenéticas.
  13. Nesosilicatos (2). Grupo de los aluminosilicatos. Estructura y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Aplicaciones petrogenéticas.
  14. Nesosilicatos (3). Grupo de los granates. Estructura. Química. Paragénesis. Control químico. Aplicaciones de los granates en geotermometría/geobarometría.
  15. Sorosilicatos. Estructura. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  16. Ciclosilicatos. Estructura. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  17. Inosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Piroxenos. Polimorfismo. Química de las soluciones sólidas. Caracteres distintivos. Paragénesis. Piroxenoides.
  18. Inosilicatos (2). Anfíboles. Estructuras. Química de las soluciones sólidas. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  19. Filosilicatos (1). Caracteres generales. Estructuras básicas, apilamiento y politipismo. Clasificación. Minerales tipo 1:1.
  20. Filosilicatos (2). Minerales tipo 2:1. Clasificación. Estructuras. Politipos. Química. Caracteres distintivos. Minerales interestratificados.
  21. Tectosilicatos (1). Caracteres generales. Clasificación. Grupo de la sílice. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  22. Tectosilicatos (2). Grupo de los feldespatos. Estructuras y estabilidad. Química de las soluciones sólidas. Diagramas de fase. Desmezcla, maclado y propiedades ópticas. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  23. Tectosilicatos (3). Feldespatoides. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Zeolitas. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  24. Elementos nativos. Caracteres generales. División. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  25. Sulfuros. Clasificación. Estructuras y estabilidad. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  26. Óxidos e Hidróxidos. Caracteres generales. Clasificación. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  27. Haluros. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  28. Carbonatos, Nitratos y Boratos. Carbonatos. Estructura. Polimorfismo e isomorfismo. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Nitratos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis. Boratos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  29. Sulfatos y Cromatos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  30. Wolframatos y Molibdatos. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
  31. Compuestos con radicales RO<sub>4</sub>. Estructuras. Química. Caracteres distintivos. Paragénesis.
- PRÁCTICAS: 1. Problemas relacionados con los temas 2 y 3.
2. Determinación de las fórmulas estructurales de algunos minerales a partir de los análisis químicos. Representación gráfica de la composición de un mineral.
  3. Estudio e interpretación de diagramas de fases.
  4. Determinación e identificación de minerales utilizando el microscopio petrográfico
  5. Difracción de Rayos X. Identificación de fases minerales. Interpretación cuantitativa de mezclas binarias.
  6. Examinar, describir e identificar las principales especies minerales en muestras de mano.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

I. TEORÍA: Dos exámenes parciales liberatorios si la nota obtenida es igual o superior a 6. Examen final de toda la asignatura o de las partes no aprobadas, según los casos.

II. PRÁCTICAS: Examen que constará de las siguientes partes: Resolución de problemas. Interpretación de diagramas de fase. Reconocimiento 'de visu' de los minerales. Reconocimiento óptico de minerales en lámina delgada. Identificación de fases minerales mediante difracción de rayos X. Presentación de un cuaderno de prácticas donde se recogerán los diferentes estudios y actividades realizadas por el alumno

III. CALIFICACIÓN FINAL: En la nota final se tendrá en cuenta la calificación obtenida en los exámenes teóricos y prácticos, siendo necesario aprobar independientemente cada una de las partes. Además se tendrá en cuenta la asistencia, participación y rendimiento en las clases prácticas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BLACKBURN, W.H. & DENNEN, W.II. (1988). Principles of Mineralogy. Wm.C. Brown Pub., Dubuque, Iowa.

DEER, W.A., HOWIE, R.A. y ZUSSMAN, J. (1992). An Introduction to the Rock Forming Minerals. Longmans, London.

GILL, G. (1989). Chemical Fundamentals of Geology Unwin Hyman Ltd, London.

GRIBBLE, C.D. & HALL, A.J. (1992). Optical Mineralogy. Principles & practice. UCL Press, London.

JONES, M: (1987). Applied Mineralogy. A quantitative Approach. Graham & Trotman, London.

KLEIN, C. & BURBULT, C.S. (1993). Manual of Mineralogy, 21 th Edition. Wiley and Sons, New York.

MACKENZIE, W.S & GUILFORD, C. (1980). Atlas of Rock-forming-minerals in thin section. Longmans, London.

NESSE, W.D. (2000). Introductin to Mineralogy. Oxford Univ. Press. New York.

PHILPOTTS, A.R. (1989). Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

PUTNIS, A. (1992). Introduction to Mineral Sciencies. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

ZOLTAI, J. & STOUT, J.H. (1985). Mineralogy, concepts and principles. Burgess Pub. Co., Mineapolis.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 2/2/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio
LUNES, 2/2/2009	09:00	Aula B, Aula D
LUNES, 22/6/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio
LUNES, 22/6/2009	09:00	Aula A, Aula B
MARTES, 15/9/2009	09:00	(3-11) - Laboratorio Docente, (4-10) - Laboratorio
MARTES, 15/9/2009	09:00	Aula A, Aula B

## PALEONTOLOGIA DE INVERTEBRADOS

<b>Código</b>	12348	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-214-PALAE02-12348				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

GARCIA LOPEZ, SUSANA MARIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

TRUYOLS MASSONI, MARIA MONTSERRAT (Practicas en el Laboratorio)

MENDEZ BEDIA, MARIA ISABEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Artrópodos: características generales. Clasificación. Trilobites: caracteres generales. Clasificación. Tendencias evolutivas. Importancia. Otros grupos con interés paleontológico.2. Moluscos (I). Características generales. Clasificación Escafópodos. Gasterópodos: morfología y estructura de la concha. Clasificación. Interés.3. Moluscos (II). Bivalvos: caracteres generales. Criterios de orientación de la concha. Clasificación. Los Rudistas: morfología de la concha. Clasificación. Importancia de los Bivalvos.4. Moluscos (III). Celalópodos: caracteres generales de la concha. Clasificación. Nautiloideos. Bactritoideos. Interés de los Celalópodos primitivos.5. Moluscos (IV). Ammonoideos: caracteres de la concha. La línea de sutura y sus elementos. Clasificación. Paleammonoideos, Mesoammonoideos y Neoammonoideos. Interés.6. Moluscos (V). Coleoideos: caracteres de la concha. Clasificación. Belemnítidos. Mecanismos regulatorios de flotabilidad en cefalópodos.- Tentaculitoideos: morfología de la concha. Clasificación. Importancia.7. Equinodermos (I). Organización general: sistema ambulacral. Clasificación.- Blastozoos: caracteres generales. Clasificación.- Diploporitos y Rombíferos ('Cistoideos'): caracteres de la teca. Clasificación. Interés.- Blastoideos: caracteres de la teca.- Clasificación.- Importancia. 8. Equinodermos (II). Crinozoos: caracteres generales.- Crinoideos: morfología del esqueleto. Clasificación. Interés de los Crinozoos.9. Equinodermos (III). Equinozoos: caracteres generales. Clasificación. Equinozoos modernos: Equinoideos. Caracteres generales del esqueleto. Clasificación. Importancia.10. Hemicordados.- Clasificación: Enteropneustos y Pterobranquios. Graptolitos: estructura esquelética.- Clasificación.- Dendroideos. Graptoloideos: caracteres generales y clasificación. Importancia.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1. Reconocimiento de estructuras esqueléticas de Artrópodos: Trilobites y Crustáceos.
2. Moluscos (I): Escafópodos y Gasterópodos.3. Moluscos (II): Bivalvos.4. Moluscos (III) Celalópodos.5. Equinodermos (I): Diploporitos, Rombíferos, Blastoideos y Crinoideos.6. Equinodermos (II): Equinoideos.7. Graptolitos.

#### PRÁCTICAS DE CAMPO

Se realizarán dos salidas de campo de un día de duración cada una, a áreas seleccionadas de la Zona Cantábrica, con las que se pretende introducir a los estudiantes en la metodología paleontológica de campo y en el estudio de los diferentes grupos de fósiles que aparecen a lo largo de la sucesión paleozoica cantábrica.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

De teoría, se hará un examen final. Asimismo, habrá un examen de prácticas de laboratorio en el que se incluirán también preguntas relacionadas con las actividades de campo. Para aprobar la asignatura es necesario superar los exámenes de teoría y prácticas. Si se aprobara una de las partes y se suspendiera la otra, la parte aprobada se guardaría para Septiembre, debiendo examinarse entonces únicamente de la parte suspensa en Febrero.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BABIN, C. (1971). Elements de Paleontologie. Librairie Armand Colin, Paris. BOARDMAN, R.S., CHEETHAM, A.H. & ROWELL, A.J. (Eds.) (1987). Fossil Invertebrates. Blackwell Sci. Publications, Oxford.

CLARKSON, E.N.K. (1986).- Paleontología de Invertebrados y su evolución (2ª edición). Editorial Paraninfo, Madrid.

CLARKSON, E.N.K. (1993).- Invertebrate Palaeontology and Evolution (4ª edición). Chapman & Hall, London.

DOMENECH, R., & MARTINELL, J. (1996). Introducción a los fósiles. Masson, Barcelona.

DOYLE, P. (1996).- Understanding Fossils. An introduction to Invertebrate Palaeontology. John Wiley & Sons. New York.

PROTHERO, D.R. (1998).- Bringing Fossils to Life. An Introduction to Palaeobiology. WCB/McGraw-Hill. New York.

SINGER, R.

MOORE & TEICHERT (Eds.) (1953-1996). Treatise on Invertebrate Paleontology (25 volúmenes y varias revisiones). (1953-1996). Ithaca (New York).

SINGER, R.(Ed.) (1999).- Encyclopedia of Paleontology. Fitzroy Dearborn Publishers. Chicago. London.

STEARNS, C. W. Y CARROLL, R. L. (1989).- Paleontology: the record of life. John Wiley & Sons. New York.

MELÉNDEZ, B (1977).- Paleontología I: Parte general e Invertebrados. Editorial Paraninfo, Madrid.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 6/2/2009	09:00	Aula C
MARTES, 7/7/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 4/9/2009	09:00	Aula D

## 4.2.4 Asignaturas del Tercer Curso

**GEOMORFOLOGIA**

<b>Código</b>	12354	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-3-GEO-322-GEOMORPH1-123				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

JIMENEZ SANCHEZ, MONTSERRAT (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

DOMINGUEZ CUESTA, MARIA JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

**OBJETIVOS**

1. Conocer los principios básicos de la Geomorfología.
2. Adquirir destreza en el manejo y análisis cuantitativo del mapa topográfico como herramienta de la representación del relieve.
3. Conocer los principales procesos geomorfológicos responsables de la evolución del relieve en la superficie terrestre.
4. Realizar mapas geomorfológicos sencillos.
5. Interpretar mapas geomorfológicos en términos espaciales y temporales.

**CONTENIDOS**

Bloques temáticos de Teoría:

1. Introducción: conceptos básicos.
2. Meteorización y suelos: concepto y tipos de meteorización; concepto de suelo en Edafología e Ingeniería; propiedades y clasificaciones de los suelos.
3. Morfología y dinámica fluvial: las cuencas hidrográficas; procesos fluviales; tipos de sistemas fluviales; evolución del paisaje fluvial.
4. Dinámica de laderas: conceptos básicos sobre inestabilidad de laderas; procesos de inestabilidad de laderas; la acción del agua en las vertientes.
5. Procesos eólicos.
6. Introducción a la morfología y dinámica nival, glaciar y periglaciar.

Contenidos prácticos:

1. Empleo de mapas topográficos en Geomorfología.
2. Análisis cuantitativos del relieve: morfometría de cuencas fluviales.
3. Fotointerpretación y zonificación del dominio fluvial.
4. Análisis de mapas geomorfológicos.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Metodología: Clases Magistrales con soporte informático. Trabajos de Campo, Prácticas de laboratorio.

Evaluación: Evaluación continua de las prácticas (campo y gabinete), siendo absolutamente obligatoria la asistencia a las mismas y la entrega de los trabajos requeridos. Realización de un examen de contenidos teóricos y prácticos.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Bloom, A. L. (1998): Geomorphology: a sistematic analysis of Late Cenozoic Landforms. 3ª edición. Prentice Hall.
- Coch, N. K. y Ludman, A. (1991): Physical Geology. Mac Millan Publishing Company. 678 pp.
- Easterbrook, D. J. (1999): Surface processes and landforms. 2ª edición. Prentice Hall. 546 pp.
- Pedraza, j. (1996): Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda. Madrid. 414 pp.
- Ritter, D., Kochel, R. C. y Miller, J. R. (1995): Process Geomorphology. 3ª edición. WCB/Mc Graw Hill. 546 pp.
- Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. (2000): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. 6ª edición. Prentice Hall. 495 pp.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	16:00	Aula A
LUNES, 22/6/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	Aula D

## TRABAJO DE CAMPO

<b>Código</b>	12355		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	15,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	12,0		
<b>Créditos ECTS</b>	15,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	12,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

POBLET ESPLUGAS, JOSEP (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 MARTINEZ GARCIA, ENRIQUE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 ALONSO ALONSO, JUAN LUIS (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 BULNES CUDEIRO, MARIA TERESA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GARCIA SAN SEGUNDO, JOAQUIN (Practicas de Campo)  
 GUTIERREZ CLAVEROL, MANUEL ALBERTO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 FERNANDEZ RODRIGUEZ, FRANCISCO JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GALLASTEGUI SUAREZ, JORGE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 QUINTANA RODRIGUEZ, LUIS ANTONIO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 PEDREIRA RODRIGUEZ, DAVID (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 FERNANDEZ VIEJO, GABRIELA (Practicas de Campo)  
 PANDO GONZALEZ, LUIS ALBERTO (Practicas de Campo)  
 OLONA ALLUE, JAVIER (Practicas de Campo)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

##### Introducción

Mapas geológicos. Elementos de un mapa geológico. Leyenda. Datos objetivos e interpretativos, mapas de afloramientos. Factores en el progreso de la cartografía geológica. El mapa geológico y las diversas ramas de la Geología.

La fotografía aérea. Tipos de fotografías aéreas. Escala y paralaje. Visión estereoscópica. Tono, expresión morfológica y vegetación en las fotografías aéreas. Alineaciones. Interpretación litológica y estructural. La fotogeología como técnica complementaria en la elaboración de mapas geológicos .

La cartografía de las rocas sedimentarias indeformadas y de las rocas intrusivas y efusivas

La forma de las unidades sedimentarias. Unidades lito- bio- y cronoestratigráficas y sus implicaciones cartográficas. Cambios laterales e interrupciones en la secuencia estratigráfica.

Cartografía de rocas volcánicas. Volcanes y forma de los depósitos efusivos. Estructura interna de las lavas y depósitos piroclásticos. El registro estratigráfico de las rocas volcánicas.

Cartografía de rocas ígneas intrusivas. Intrusiones ígneas: generalidades, forma y edad. Los contactos intrusivos y su reconocimiento. Tipos de intrusiones ígneas y su expresión cartográfica. Cartografía de rocas metamórficas.

Cartografía de las intrusiones salinas. La estructura de un domo de sal. Causas y

desencadenamiento del movimiento de la sal. Tipos de acumulaciones de sal. Halocinesis y halotectónica.

Técnicas geométricas. la cartografía de (planos geológicos) estructuras geológicas simples

Intersección de planos estructurales y topografía. Buzamiento real y aparente en su expresión cartográfica. Modelos de afloramiento en planos horizontales, inclinados y verticales. Predicción del trazado cartográfico. Mapas de isobatas.

Espesor real y espesor cartográfico aparente. Cálculo del espesor real. Cálculo de la profundidad. Sondeos verticales e inclinados. Galerías.

Líneas e intersección de planos. Representación cartográfica de fallas y discordancias. Cálculo de la línea de intersección entre dos planos. Paralelismo aparente.

La cartografía de regiones plegadas

Casuística de interferencia de superficies planas y curvas. Pliegues y topografía. Reconocimiento cartográfico de superficies estructurales curvas: métodos de análisis.

Representación cartográfica de rocas plegadas. Simbología. Modelos de afloramiento en pliegues con distinta posición espacial.

La distorsión cartográfica de la forma de las superficies y capas plegadas. Ángulo entre flancos aparente. La construcción de perfiles de pliegues en áreas con y sin relieve. El uso de contornos estructurales.

La cartografía de regiones falladas

Fallas. El desplazamiento real y los desplazamientos aparentes. Separaciones. Salto. Componentes del desplazamiento real.

Cálculo de la magnitud y orientación del desplazamiento real. Cálculo del desplazamiento con un plano guía y estrías. El cálculo del desplazamiento real con dos planos guía oblicuos: cálculo riguroso y estimación aproximada a partir de la cartografía.

La representación cartográfica de las fallas: el reconocimiento de fallas mediante la discontinuidad de estructuras y mediante la repetición u omisión de estratos .

La historia geológica de una región y su registro cartográfico

Superposición de estructuras. Superposición de pliegues: modelos de afloramiento. Secuencias de fallas.

La deformación y el registro estratigráfico. Tipos de discontinuidades sedimentarias.

Discordancias. Discordancias con paleorrelieve. Fallas y pliegues sin-sedimentarios: discordancias sintectónicas. Cartografía de los depósitos sinorogénicos.

## PRÁCTICAS

### Laboratorio.

Problemas de mapas geológicos en los que se utiliza la geometría descriptiva. Cálculo de planos y líneas a partir del trazado cartográfico, predicción de trazas cartográficas. Determinación del espesor y profundidad, sondeos, a partir de mapas. Cálculo de los elementos de un pliegue a partir del trazado cartográfico. Cálculos de desplazamientos y separaciones en fallas. Cálculo de perfiles de pliegues a partir de secciones oblicuas.

Interpretación de mapas geológicos y realización de cortes con complejidad progresiva.

### Campo.

Elaboración de mapas geológicos e interpretación de los mismos: trabajos de campo que comprenden la utilización de diferentes técnicas (dominio del mapa topográfico, manejo de la brújula de geólogo, uso de la fotografía aérea, reconocimiento de los diferentes tipos de contactos geológicos y trazado cartográfico de los mismos, etc.).

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

A lo largo del curso se llevarán a cabo dos exámenes parciales, que no eliminan materia. El examen final consta de tres exámenes independientes: Teoría, Prácticas de laboratorio y Prácticas de campo, realizados en este orden temporal. El alumno debe obtener una nota mínima (en torno a 4 puntos sobre 10) en cada uno de estos tres exámenes para que pueda hacer media con los otros. Los alumnos que no hayan alcanzado ésta nota mínima en los dos primeros exámenes (teoría y prácticas de laboratorio) no podrán optar al examen de campo. También se llevarán a cabo diversas pruebas de tipo "test", sin convocatoria previa, a lo largo del curso. El objetivo que persiguen los mismos es que el alumno conozca y se habitúe al tipo de evaluación al que va a ser sometido en los exámenes. Estos "test" se consideran un elemento más de la enseñanza y son sancionadores como los exámenes. Los ejercicios correspondientes a las prácticas de laboratorio serán recogidos y sometidos a evaluación.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BARNES, J. (1 981). Basic Geological Mapping. Geological Society of London Handbook.  
 BENNISON, G.M. (1991). An Introduction to geological structures and maps (5th ed.). Arnold Ltd.  
 BONTE, A. (1969). Introduction a la lecture des Cartes Geologiques. Masson & Cia.  
 BUTLER, B.C.M. & BELL, J.D. (1988). Interpretation of Geological Maps. Longman Scientific & Technical.  
 LISLE, R.J. (1988). Geological Structures and Maps. A practicar Guide. Pergamon Press.  
 McCLAY, K. (1987). The Mapping of Geological Structures. Geological Society of London Handbook.  
 PLATT, J.I. & CHALLINOR, J. (1974). Simple geological structures. Murby.  
 POWELL, D. (1992). Interpretation of Geological Structures through Maps. Longman.  
 RAGAN, D.M. (1980). Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ed. Omega.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 4/2/2009	09:00	Aula B
MARTES, 17/2/2009	09:00	Campo - A
MIÉRCOLES, 24/6/2009	09:00	Aula A
MIÉRCOLES, 24/6/2009	09:00	Aula B
MIÉRCOLES, 24/6/2009	16:00	Aula A
MIÉRCOLES, 24/6/2009	16:00	Aula B
MIÉRCOLES, 8/7/2009	09:00	Campo
MIÉRCOLES, 8/7/2009	17:00	Aula A
MIÉRCOLES, 8/7/2009	17:00	Aula C
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula A
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula B
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula A
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula B
MIÉRCOLES, 16/9/2009	09:00	Aula D, Campo

## GEODINAMICA EXTERNA

<b>Código</b>	12356		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

JIMENEZ SANCHEZ, MONTSERRAT (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)

DOMINGUEZ CUESTA, MARIA JOSE (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

1. Conocer las características del modelado terrestre en los distintos ámbitos climáticos continentales.
2. Comprender el modelado terrestre en función de factores estructurales y litológicos.
3. Conocer los principales procesos y formas ligados a la dinámica litoral y al ámbito submarino.
4. Identificar formas del relieve y realizar mapas geomorfológicos mediante fotografía aérea y trabajo de campo.
5. Aprender técnicas de trabajo cuantitativo en Geomorfología.

### CONTENIDOS

1. Introducción: conceptos básicos.
2. Geomorfología Climática: Introducción a la Geomorfología Climática. El modelado de las zonas templadas. El modelado de las regiones glaciares. El ámbito periglaciario. Geomorfología de zonas áridas y subáridas. El modelado de la sabana y la selva.
3. Relieves litológicos y estructurales: El karst. Las regiones volcánicas. Las regiones con rocas plutónicas. Relieves estructurales.
4. La dimensión temporal: evolución del relieve. El Cuaternario. Modelos de evolución del relieve.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Metodología: Lecciones magistrales con soporte informático. Prácticas de aula. Trabajos de campo, con realización de mapas geomorfológicos y cuestionarios individualizados acompañados de una memoria explicativa.

Evaluación: Examen teórico y práctico. Evaluación continua de prácticas de campo y gabinete, siendo absolutamente obligatoria para aprobar la asignatura la asistencia a las prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bloom. A. L. (1998): Geomorphology: a systematic analysis of Late Cenozoic Landforms. 3ª edición. Prentice Hall. 482 pp.

Coch, N. K. y Ludman, A. (1991): Physical Geology. MacMillan Publishing Company. 678 pp.

Easterbrook, D. J. (1999): Surface Processes and Landforms. 2ª edición. Prentice Hall. 546 pp.

Guriérrez Elorza, M. (editor, 1994): Geomorfología de España. Editorial Rueda. 526 pp.

Gutiérrez Elorza, M. (2001): Geomorfología Climática. Editorial Omega. 642 pp.  
Pedraza, J. (1996): Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones. Rueda. Madrid. 414 pp.  
Ritter, D., Kochel, R. C. y Miller, J. R. (1995): Process Geomorphology. 3ª edición. WCB/McGraw Hill. 546 pp.  
Tarbuck, E. J. y Lutgens, F.K. (2006): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. 6ª edición. Prentice Hall. 495 pp.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 12/2/2009	09:00	Aula G
JUEVES, 18/6/2009	16:00	Aula A
JUEVES, 17/9/2009	09:00	Aula D

## PETROLOGIA DE ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

<b>Código</b>	12358		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MONTOTO SAN MIGUEL, MODESTO (Practicas de Campo)  
 RODRIGUEZ REY, ANGEL MARIA (Practicas de Campo)  
 CORRETGE CASTAÑON, LUIS GUILLERMO (Teoría)  
 CALLEJA ESCUDERO, LOPE (Practicas en el Laboratorio)  
 SUAREZ DEL RIO, LUIS MIGUEL (Practicas de Campo)  
 SUAREZ MENDEZ, OFELIA (Practicas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

Este curso se basa en el conocimiento de los procesos fundamentales en la génesis de las rocas ígneas y metamórficas y las magnitudes físico químicas que condicionan su evolución. Los aspectos referente a los materiales se tratan en el curso previo de Petrología.

### CONTENIDOS

TEORÍA: 1-Principios físico-químicos y su aplicación a los procesos petrológicos: el equilibrio en las rocas ígneas y metamórficas .2- Introducción a la petrología experimental; propiedades físicas de los fundidos magmáticos .3-Petrología ígnea y metamórfica: los elementos traza en los procesos petrológicos. 4-Geocronología y geoquímica isotópica. 5-Génesis de magmas: aspectos generales.6- Procesos de fusión parcial en el manto superior.7- La corteza continental como fuente de magmas.7- Procesos que modifican la composición de los magmas primarios.8-Magmatismo en bordes de placa constructivos.9- Magmatismo en bordes placa destructivos.10-Magmatismo intraplaca.11- Ascensión y emplazamiento de los magmas.12- El metamorfismo de las rocas. 13-Ampliación del concepto de Facies metamórficas.14- Magnitudes intensivas y extensivas en el metamorfismo: Presión, volumen, flujo de fluidos durante el metamorfismo.15- Calor, Temperatura, flujo de calor y metamorfismo.16-El espacio composicional: análisis gráfico y algebraico.16- las relaciones de fases en el sistema (CKNASH).17- Relaciones de fases en el sistema (KFMASH) y sus subsistemas: El metamorfismo de pelitas.18- La anatexia en sistemas pelíticos y cuarzo feldespáticos.19- Metamorfismo de rocas máficas: Representaciones (ACFN).20- Metamorfismo en sistemas calcosilicatados.

SEMINARIOS: Problemas de petrología Ignea y Metamórfica, presentaciones y discusiones.

PRÁCTICAS: Observaciones y estudio microscópico de rocas y procesos petrogenéticos. Se realizará un campamento de prácticas en Cataluña (rocas volcánicas, plutónicas y metamórficas)

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Clases magistrales y seminarios. Cada alumno tendrá que exponer durante un tiempo de veinte minutos un tema. Los temas se darán a conocer al comenzar el curso.

Habrá un examen final de la asignatura. El examen más los seminarios constituirán el 60% de la puntuación final, el 40% restante corresponderá al examen práctico de laboratorio petrográfico más la memoria del campamento.

Si el número de estudiantes es reducido se considerará la evaluación continua.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BUCHER, K. & FREY, M. (1994).- Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer-Verlag.  
 NICHOLLS, J. & RUSSELL, J.K. Eds. (1990).- Modern Methods of Igneous Petrology: Understanding Magmatic Processes. Reviews in Mineralogy, 24. PHILPOTTS, A. R. (1990).- Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall. SPEAR, F. S. (1993).- Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Min. Soc. of America. Monograph. WILL, T. M. (1998).- Phase Equilibria in Metamorphic Rocks. Springer-Verlag. WINTER, J.D.(2001).- An introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, Prentice Hall.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	Aula F
MARTES, 3/2/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 30/6/2009	09:00	Aula A, Aula B
MARTES, 30/6/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 1/9/2009	09:00	Aula B
MARTES, 1/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía

## SISTEMAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS

<b>Código</b>	12357		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Annual
<b>Créditos</b>	12,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	7,0		
<b>Créditos ECTS</b>	12,0	<b>Teóricos</b>	5,0	<b>Prácticos</b>	7,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

SUAREZ-DE-CENTI ALONSO, CESAR (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, CARLOS IGNACIO (Practicas de Campo)  
 BAHAMONDE RIONDA, JUAN RAMON (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 MANJON RUBIO, MIGUEL (Practicas de Campo)  
 FERNANDEZ GONZALEZ, LUIS PEDRO (Practicas en el Laboratorio)  
 VALENZUELA FERNANDEZ, MARTA FLORINDA CARMEN (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORIA:

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN: Conceptos.- Criterios de clasificación y tipos de ambientes sedimentarios.- Reconstrucción e interpretación de ambientes sedimentarios antiguos.- Procesos, elementos y factores del ambiente sedimentario. - Métodos de estudio.- Modelos y simulación de ambientes sedimentarios.

TEMA 2.- AMBIENTES SEDIMENTARIOS CONTINENTALES.- SISTEMAS ALUVIALES: Factores que controlan la sedimentación aluvial.- Tipos de canales y significado. Abanicos aluviales: Procesos y resultados.- Modelo conceptual: Zonación y facies.-Tipología.- Modelos de abanicos antiguos.- Ejemplos.

TEMA 3.- Sistemas aluviales braided : Procesos y depósitos.- Sistemas braided de gravas: Modelo conceptual.- Facies y secuencias.- Ejemplos. Sistemas braided de arenas: Modelo conceptual.- Facies y secuencias.- Variación del modelo.- Ejemplos. Sedimentos de corrientes efímeras: Modelo de abanicoterminal. Sedimentación en canales rectos.

TEMA 4.- Sistemas fluviales de alta sinuosidad: Procesos y resultados.- Modelo teórico de flujo en canales meandriformes.-El modelo clásico de sedimentación: Facies y secuencias características.-Validez del modelo clásico meandriforme.- Ejemplos. Canales anastomosados.

TEMA 5.- Sistemas lacustres y palustres: Procesos y resultados.- Modelos de sedimentación lacustre.- Criterios de identificación de facies lacustres.-Modelos siliciclásticos: Facies y secuencias.- Modelos de lagos carbonatados: Facies y secuencias.- Modelos de lagos evaporíticos: Facies y secuencias.- Modelos de lagos organógenos: Materia orgánica en sedimentos. Kerógenos. Modelo de lago anóxico. Facies petrolígenas.- Ejemplos de modelos antiguos.

TEMA 6.- Sistemas eólicos y desérticos: Procesos y resultados.- Desiertos actuales: Tipos de depósitos y significado.- Desiertos antiguos: Facies y modelos. Sistemas glaciares: Procesos y depósitos.- Facies de ambientes glaciares continentales.- Facies de ambientes glaciares marinos.- Ejemplos de modelos antiguos.

TEMA 7.- AMBIENTES SEDIMENTARIOS DE TRANSICIÓN: Marco deposicional y significado.-Sistemas de Playas e Islas barrera-lagoon: Procesos sedimentarios.- Facies y secuencias características en medios actuales.- Modelos de playas-islas barrera antiguos: Modelos transgresivo y progradante.

TEMA 8.- Sistemas estuarinos: Tipos y significado.- Modelos de estuarios en función de la hidrodinámica y geometría de las facies.- Ejemplos de estuarios asturianos.- Ejemplos de modelos antiguos. Procesos y facies en ambientes de lagoon. Llanuras mareales: Procesos.- Ambientes y facies.-Modelos de llanuras mareales actuales.- Modelos de llanuras mareales antiguas.- Ejemplos.

TEMA 9.- Sistemas deltaicos: Construcción de undelta y tipos.- Procesos y modelos deltaicos actuales.- Deltas con predominio fluvial: Facies y secuencias.- Deltas sometidos a la acción de las mareas: Facies y secuencias.- Deltas sometidos a la acción del oleaje: Facies y secuencias.- El concepto de Aluvial-fan delta .- Modelos deltaicos antiguos: Facies y secuencias características. Ejemplos.

TEMA 10.- AMBIENTES SEDIMENTARIOS MARINOS: Características generales.- Clasificación de ambientes marinos y significado. Sistemas marinos someros: Características generales y tipos de sedimentación.- Tipos de plataformas en relación con su situación continental. Plataformas siliciclásticas: Procesos sedimentarios.- Modelos y facies.- Plataformas dominadas por mareas.- Plataformas dominadas por tormentas: capas de tormenta y estratificación hummocky .-Plataformas afectadas por corrientes oceánicas.- Modelos antiguos de plataformas siliciclásticas.-Ejemplos.

TEMA 11.- Plataformas y rampas carbonatadas: Factores de control.- Procesos y depósitos.- Tipología.- Plataformas bordeadas : Ambientes y facies.- Rampas carbonatadas: Ambientes y facies.- Modelos de plataformas carbonatadas actuales. Ejemplos.- Modelos de plataformas carbonatadas antiguas: Criterios de identificación.- El modelo característicos.-Variación del modelo.- Ejemplos.

TEMA 12.- Sistemas evaporíticos marinos: Marco deposicional y significado.- Factores de control.- Tipología.- Ambientes y facies.- Secuencias características.- Modelos de sedimentación evaporítica marina.- Ejemplos.

TEMA 13.- Ambientes marinos profundos: Marco deposicional.- Procesos en aguas profundas.- Tipos de depósitos. Sistemas pelágicos: Sedimentación pelágica actual: Significado y tipos de facies.- Sedimentación pelágica antigua: Criterios de identificación.- Facies características.- Modelos.

TEMA 14.- Sistemas turbidíticos : Corrientes de turbidez y turbiditas.- La secuencia de BOUMA como modelo de facies.- La familia de facies turbidíticas.- Secuencias de facies turbidíticas.- Abanicos submarinos actuales y modelos.- Desarrollo de abanicos submarinos y fluctuaciones del nivel del mar.-Comparación de abanicos submarinos actuales y antiguos.-Ejemplos.

TEMA 15.- ANÁLISIS DE CUENCAS Y MEDIOS SEDIMENTARIOS: Influencia del eustatismo y de la tectónica.- Sistemas sedimentarios asociados a los diferentes tipos de cuencas: Ejemplos.- Metodología.- Reconstrucciones

TEMA 16.- AMBIENTES SEDIMENTARIOS GENERADORES DE RECURSOS: Sedimentología aplicada a la exploración de recursos hídricos, minerales y energéticos.- Acuíferos y ambientes sedimentarios.- La materia orgánica en sedimentos como origen de combustibles fósiles.- Rocas madres del petróleo: Modelos de facies petrolígenas.- Significado económico de los sistemas deltaicos.-Placeres de oro asociados a sistemas de abanicos aluviales.

**PRACTICAS:**

**PRÁCTICAS DE MICROSCOPIO** (Créditos: 2). Profesores: Juan BAHAMONDE, Luis Pedro FERNANDEZ, César SUAREZ DE CENTI y Marta VALENZUELA. ESTUDIO E INTERPRETACIÓN EN LÁMINA DELGADA DE SEDIMENTOS CARBONATADOS Y TERRÍGENOS.

**PRÁCTICAS DE GABINETE** (Créditos: 2). Profesores: Juan BAHAMONDE, Luis Pedro FERNANDEZ, César SUAREZ DE CENTI y Marta VALENZUELA. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE AMBIENTES SEDIMENTARIOS. ELABORACIÓN DE MODELOS DE SEDIMENTACIÓN. La corrección de éstas prácticas se efectuará en el aula y se expondrá en el tablón del Área de Estratigrafía (5ª planta). Los alumnos corregirán sus propias prácticas.

**PRÁCTICAS DE CAMPO** (Créditos: 3 = 6 días de campo). Profesores : Juan BAHAMONDE, Luis Pedro FERNANDEZ, César SUAREZ DE CENTI y Marta VALENZUELA ESTUDIO E INTERPRETACIÓN DE SERIES ESTRATIGRÁFICAS COMO BASE PARA EL RECONOCIMIENTO DE AMBIENTES ANTIGUOS.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS FACIES Y SECUENCIAS DE DIVERSOS SISTEMAS SEDIMENTARIOS DE LA ZONA CANTÁBRICA (Abanicos aluviales, Sistemas fluviales, Deltas, Plataformas siliciclásticas, Plataformas y rampas carbonatadas, Abanicos submarinos profundos).

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

La asignatura se estructura en dos bloques, el segundo de ellos con tres partes:

1.- Teoría y 2.- Prácticas (2.1.- de Microscopía, 2.2.- de Gabinete y 2.3.- de Campo).

A efectos de evaluación cada bloque tendrá una calificación propia.

**TEORÍA:** Se realizará un examen parcial de carácter liberatorio para la convocatoria de Junio, que abarcará los seis primeros temas. El examen final comprenderá del tema 7 al 16, y en su caso el parcial no superado por el estudiante.

**PRÁCTICAS:** La evaluación del bloque de clases prácticas corresponderá a la media aritmética de los apartados de: Microscopio, Gabinete y Campo, siempre que se haya obtenido una nota superior a 4 en cada uno de ellos. En caso contrario la calificación será de suspenso. Para la superación de cada apartado se tendrá en cuenta la asistencia, el trabajo desarrollado y la superación de los exámenes finales.

**CALIFICACIÓN FINAL:** El alumno resultará APTO en la asignatura si supera ambos bloques (Teoría y Prácticas). En el supuesto de que uno de ellos no se supere, se reservará la nota del otro para la convocatoria de Septiembre, dentro del mismo año académico. En el caso del bloque de Prácticas y en los supuestos anteriores, se reservarán las notas de los apartados superados únicamente para la convocatoria de Septiembre.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ARCHE, A (Coord.).(1989). Sedimentología: Nuevas Tendencias ,vols. I y II. C.S.I.C. Madrid.  
 BOGGS, S. (1995). Sedimentology and Stratigraphy , PRENTICE HALLS.INC.2ª ed.  
 FRIEDMAN & SANDERS (1978). Principles of Sedimentology . WILLEY 6 SONS.  
 GALLOWAY,W.E.& HOBODY,D.K. (1983). Terrigenous clastic Depositional System. Applications to petroleum, coal and uranium exploration .SPRINGER-VERLAG. New York.  
 LEEDER,M.R. (1982). Sedimentology : Process and Products . ALLEN & UNWIN.  
 READING,H.G. (Edit.) (1996). Sedimentary Environments and facies . BLACKWELL (3ª ed.).  
 REINECK & SINGH (1980). Depositional sedimentary environments . SPRINGER.SELLETT,R.C.(1976). An introduction to Sedimentology . ACADEMIC PRESS.  
 WALKER,R.G.&JAMES,N.P.(1992). Facies Models (Response to sea level change) . GEOL.ASSOC. of CANADA.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 5/2/2009	09:00	Aula C
JUEVES, 5/2/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
VIERNES, 20/2/2009	09:00	Campo
VIERNES, 3/7/2009	09:00	Aula A, Aula B
VIERNES, 3/7/2009	15:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
JUEVES, 9/7/2009	09:00	Campo
MIÉRCOLES, 9/9/2009	09:00	Aula D
MIÉRCOLES, 9/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
VIERNES, 18/9/2009	09:00	Campo

## 4.2.5 Asignaturas Optativas del Primer Ciclo

**DIBUJO TOPOGRAFICO**

<b>Código</b>	12353	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-217-TODR-12353				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)		<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA			
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

**CONTENIDOS**

Bloque 1.- Mapa Topográfico y Sistema de Planos Acotados.  
 Bloque 2.- Geodesia y Sistemas Projectivos.  
 Bloque 3.- Topografía.  
 Tema 1: Introducción  
 Tema 2: Instrumentos Topográficos  
 Tema 3: Planimetría  
 Tema 4: Poligonales  
 Tema 5: Altimetría

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 13/2/2009	16:00	Aula C
MIÉRCOLES, 24/6/2009	09:00	(2-12) - Laboratorio Docente, Aula C
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula C

## GEOESTADISTICA

<b>Código</b>	12352	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-220-GEOS-12352				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

**OBJETIVOS**

Conocer los conceptos básicos relativos a la teoría geoestadística. Resolución de problemas reales en el ámbito de la exploración de yacimientos y de la caracterización de problemas medioambientales con programas de uso comercial.

Realización de un proyecto de evaluación de reservas mineras con datos reales y con programas de cálculo geoestadístico desarrollados bajo Matlab por el profesor de la asignatura. Se utilizará también el programa Variowin2D (código libre).

**CONTENIDOS**

ú Tema 1: Simulación numérica en ingeniería, generalidades Modelización matemática. Modelos deterministas y probabilistas. El ordenador como herramienta de cálculo científico y diseño.ú Tema 2: Teoría geoestadística. Conceptos básicos Breve repaso de conceptos estadísticos básicos. Ajuste, regresión y correlación. La teoría de las variables regionalizadas. Tipología y ejemplos reales. Fases de un proyecto geoestadístico. Campos de aplicación de la teoría geoestadística.ú Tema 3: Técnicas del análisis estructural Principios del análisis estructural. El variograma como descriptor geológico de continuidad espacial. Inferencia y ajuste del variograma experimental. Otras herramientas del análisis estructural. Análisis de casos prácticos en minería y medio ambiente (prácticas con el programa Variowin-2D). Geoestadístico.ú Tema 4: Una breve introducción a las técnicas de krigeado y simulación Técnicas de krigeado y simulación condicional: principios básicos. Ejemplos prácticos.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará mediante la confección de trabajos personales sobre la materia que se imparte, que serán presentados y defendidos el día del examen.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

F.J. Samper Calvete, J. Carrera Ramírez. Geoestadística. Aplicaciones a la hidrología subterránea . CIMNE, 1990. E.H. Isaaks, R.H. Srivastava An introduction to applied geostatistics . Oxford University Press 1.989. M. Armstrong Basic linear geostatistics . Springer-Verlag 1.998

J. L. Fernández Martínez. Principios básicos de la teoría geoestadística. Notas del curso . Departamento de Matemáticas. Universidad de Oviedo, 2006.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 18/2/2009	09:00	Aula F
LUNES, 29/6/2009	09:00	Aula D
LUNES, 29/6/2009	09:00	Aula F
JUEVES, 10/9/2009	16:00	Aula G

## GEOLOGIA MARINA

<b>Código</b>	12365	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-219-MARGEOL-12365				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

## PROFESORES

FLOR RODRIGUEZ, GERMAN SANTOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

## CONTENIDOS

TEORÍA1. Concepto de Geología Marina. Principios básicos y objetivos. Relación con la Oceanografía, la Estratigrafía y otras Ciencias. Las Ciencias del Mar. Antecedentes históricos y expediciones marinas. Aplicaciones, tendencias actuales y futuro de la Geología Marina.2. Técnicas v métodos de investigación. Posición del punto en el mar. Técnicas batimétricas. Métodos para el estudio de la dinámica de los agentes marinos (corrientes, oleajes y mareas). Teledetección. Toma de muestras de sedimentos (consolidados y no consolidados). Medidas de parámetros físicos: temperatura, presión profundidad, conductividad, etc. Medidas de parámetros químicos: salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, etc. Otras técnicas: fotografía submarina, televisión, batiscafos, etc. Mapas geológicos. La extracción de recursos minerales.3. Geofísica Marina. Medidas geotérmicas en mar: aplicaciones a la interpretación de las estructuras geológicas. Magnetismo en mar: resultados e interpretación. Medidas gravimétricas en mar: aplicaciones. Sísmica de refracción y reflexión: interpretación estructural y sedimentaria.4. Principales constituyentes del agua de mar. Influencia en la dinámica y sedimentación marinas. Constituyentes mayores. Elementos intermedios. Elementos traza. Tiempo de residencia. Los gases disueltos y sus aplicaciones en Oceanografía. Influencia en la sedimentación oceánica.5. Propiedades físicas del agua del mar. Salinidad. Densidad. Viscosidad. Otras propiedades: conductividad, velocidad del sonido, índice de refracción, compresibilidad, punto de congelación y presión osmótica. El pH. Historia geológica del agua del mar.6. Estructura de la Atmósfera. Radiación solar, evaporación y precipitación. Distribución de calor y de temperatura en los Océanos. Presión atmosférica. Vientos: formación, distribución global y tipos regionales y locales.7. Corrientes oceánicas. Corrientes superficiales. Circulación inducida por el viento. Modelo circulatorio. Mapa de distribución de corrientes en el Océano. Corrientes menores: transporte Ekman, corrientes de inercia, convergencia y divergencia, afloramientos ('upwellings'), corrientes Langmuir, etc. Corrientes geostróficas. Circulación profunda.8. Oleajes. Ondas superficiales, internas y estacionarias. Olas producidas por el viento. Reflexión, refracción y difracción. Tipos de rompientes del oleaje. Repercusiones en la dinámica, morfología y sedimentación de las zonas costeras. Influencia en la plataforma continental.9. Mareas. Principios básicos. Tipos de mareas. Corrientes mareales. Macareos. Influencia de las mareas en la dinámica, morfología y sedimentación de las zonas costeras. Las mareas en plataformas continentales.10. Fluctuaciones del nivel del mar. Técnicas para la determinación cualitativa y cuantitativa. Controles mas importantes: glaciaciones e isostasia. Neotectónica. Evolución en el Pleistoceno y Holoceno. El cambio global y la erosión

costera actual. El caso de la Península Ibérica y de la costa cantábrica.11. El relieve submarino. Cartas batimétricas y cartas náuticas. Hipsometría. Regiones fisiográficas de los Océanos: formas 'macro' y 'micro'. La relación con la tectónica global y con los procesos eustáticos.12. Formas relictas marinas en el relieve continental. Las plataformas de abrasión emergidas y sumergidas. Evolución litoral durante el Cuaternario. El caso de las rasas cantábricas: superficies, depósitos y procesos. Las culturas prehistóricas en la Cornisa Cantábrica ligadas al relieve relicto.13. El perfil litoral. Controles tectónicos globales. Influencia de la litología. Rectificación litoral. El manejo litoral. Ejemplos a nivel mundial. La Península Ibérica. La costa cantábrica.14. Clasificación de costas. Criterios tectónicos, morfológicos, dinámicos y descriptivos. Influencias eustáticas y epirogenéticas. El control climático. Propuestas. Las costas de la Península Ibérica y archipiélagos nacionales.15. El sistema acantilado/plataforma de abrasión. Agentes dinámicos principales. Características generales de los acantilados y la plataforma de abrasión. Morfologías de origen físico-químico, mecánico y biológico. El control litológico. Evolución del sistema.16. Dunas eólicas costeras. Factores que condicionan su formación. Tipos morfológicos. Características sedimentológicas (granulometrías, morfoscopías, estratificación y estructuras sedimentarias orgánicas e inorgánicas). Dunas peninsulares y de los archipiélagos españoles. Modificaciones ambientales.17. Playas. Esquemas dinámicos. Playas mareales y no mareales. Zonación morfológica. Playas de cantos, arenosas y mixtas. Variaciones estacionales. Estructuras sedimentarias superficiales e internas. Manejo de playas.18. Sistemas islas-barrera/lagoons. Dinámica característica. Zonas morfosedimentarias. Evolución de conjuntos transgresivos y regresivos. Ejemplos más característicos.19. Estuarios. Clasificación. Dinámica fluvio-mareal y tipos de estuarios. Zonas morfosedimentarias principales y estructuras sedimentarias características. Registros sedimentarios estuarinos. Estuarios cantábricos y gallegos. Modificaciones ambientales. Fiordos.20. Llanuras mareales. La dinámica mareal. Modelos siliciclástico y carbonatado. Sebkhas costeras. Llanuras mareales mixtas. Ejemplos característicos.21. Deltas. Clasificación granulométrica y dinámica: predominancia fluvial, mareal y del oleaje. Zonas morfosedimentarias principales. Modelos de deltas: fluvial (Mississippi), mareal (Colorado) y dominado por oleajes (San Francisco). Evolución deltaica. Deltas de grano grueso.22. Plataformas continentales. Distribución actual. Tipos de plataformas según el agente dinámico: dominadas por oleajes y por mareas. Plataformas siliciclásticas o terrígenas. Plataformas carbonatadas. Plataformas mixtas. Plataformas activas y relictas.23. Arrecifes coralinos actuales. Tipos característicos: costeros, de plataforma, arrecifes barrera y atolones. Origen. Zonas morfodinámicas y biológicas. Otros organismos constructores.24. Borde de plataforma continental. Procesos dinámicos fundamentales. Configuración morfológica. Clasificación estructural. Tipos de depósitos y distribución sedimentaria.25. Taludes continentales. Procesos dinámicos principales. Características morfológicas. Origen y estructuras internas. Sedimentación en taludes. Depósitos de gravedad.26. Prisma continental. Características generales. Procesos dinámicos fundamentales. Relación con las áreas continentales. Conos y lóbulos submarinos.27. Cañones submarinos. Tipos de valles submarinos. Origen de los cañones. Depósitos de cañones y sedimentos fósiles análogos. Cañones submarinos del Noroeste peninsular.28. Grandes fondos. Llanuras y colinas abisales. Dorsales oceánicas. Fosas oceánicas.29. Sedimentos oceánicos profundos I. Clasificación. Métodos. Sedimentos terrígenos. Zonas sedimentarias. Arcillas profundas. Sedimentos de origen eólico, volcánico y glaciar. Sedimentos procedentes del exterior a la Tierra.30. Sedimentos oceánicos profundos II. Barros carbonatados y silíceos. Sedimentos pelágicos. Sedimentos autigénicos. Sedimentos ricos en metales y óxidos de hierro; nódulos de manganeso. Zeolitas y otros. PRÁCTICAS Laboratorio 1. Construcción de perfiles batimétricos. Plataforma continental, talud continental, plataformas marginales y cañones

submarinos. Interpretación de mapas batimétricos.2. Temperaturas y salinidades. Construcción de curvas isotermas e isohalinas en registros superficiales y en profundidad. Significado e interpretación.3. Correcciones mareales. La curva teórica. Aplicación a playas, estuarios y litoral sumergido.4. Perfiles topográficos en playas. Técnicas de construcción en playas emergidas y sumergidas. Aplicación de datos obtenidos in situ . Significado e interpretación.5. Parámetros granulométricos y composición. Interpretación dinámica y sedimentaria.CampoSalida 1. Tramo comprendido entre la desembocadura del Nalón y el sistema de playa/dunas de Salinas. Rasas costeras. Acantilados/plataforma de abrasión. Playas de cantos y arenosas. Dunas eólicas costeras. Problemas ambientales en este tramo costero.Salida 2. Tramo comprendido entre la desembocadura de la ría de Avilés y Candas. Sistemas de playa/dunas. Rasas costeras y depósitos asociados. El registro periglacial y eólico de la punta del cabo Penas. Las terrazas sedimentarias wurmiense?holocenas. Problemas ambientales en este tramo costero.Salida 3. Tramo comprendido entre las playas del Gayo (Luanco) y San Pedro de Antromero. Metodología de estudio en playas de cantos y arenosas: perfiles topográficos, cartografía de estructuras sedimentarias, toma de datos texturales. Ejemplos de playas. La playa artificial del Gayo (Luanco).Salida 4. Estuario de Villaviciosa. Sistema de playa/dunas de Rodiles. Unidades morfosedimentarias características y facies representativas. Problemas ambientales en este estuario.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen Final1 ) Teoría. El alumno se examinará de todo el Programa.2) Prácticas. Deberá haber entregado las Prácticas de Gabinete para su revisión en las fechas que se hayan anunciado oportunamente. La asistencia a las clases Practicas de Gabinete y de Campo se considera obligatoria.3) Calificación. Solo podrá ser Aprobado o superior si se han superado las pruebas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

APEL, J.R. (1987). Principles of Ocean Physics. Academic Press. BARETTA?BEKKER, J.G., Duursma, E.K. y Kuipers, B.K. Eds. (1992). Encyclopedia of Marine Sciences. Springer?Verlag.BASCOM, W.N. (1980). Waves and Beaches (Ed. revised). Anchor Press/Doubleday.DAVIS, R.A. Jr. Ed. (1983). Depositional Systems. Prentice?Hall, Inc.GROSS,M. (1982). Oceanography, a View of the Earth (3a ed.).HENNETT, J. (1982). Marine Geology. Prentice-Hall.KOMAR, P.D. Ed. (1993). Coastal Processes and Erosion. CRC Press.PETHICK, J. (1984). An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold.SHEPARD, F.P. & DILL, R.F. (1966). Submarine Canyons and other Sea Valleys. Rand McNally and Co.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 12/2/2009	09:00	Aula C
VIERNES, 19/6/2009	16:00	Aula D
JUEVES, 10/9/2009	09:00	Aula D

## GEMOLOGIA

<b>Código</b>	12350	<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-218-GEM-12350				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,3	<b>Prácticos</b>	2,3		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,3	<b>Prácticos</b>	2,3		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MARCOS PASCUAL, CELIA (Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Concepto de gema y de Gemología. Instrumentación de aplicación gemológica.2. Talla. Objetivo de la talla. Tipos de talla.3. Gemas sintéticas. Procedimientos de síntesis. Tratamientos.4. Diamante. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar los diamantes y sus imitaciones Diamantes sintéticos. Diamantes tratados.5. Rubí y zafiro. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar rubíes y zafiros naturales y sintéticos Tratamientos. Imitaciones y su distinción.6. Esmeralda, aguamarina y otros berilos. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos. Métodos para diferenciar esmeraldas naturales y sintéticas. Tratamientos. Imitaciones y su distinción.7. Crisoberilo, espinela, circón, turmalina, granate, peridoto, topacio. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.8. Gemas del grupo de los feldespatos. Gemas del grupo de la sílice. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.9. Otras gemas. Propiedades químicas y físicas. Identificación. Yacimientos.PRÁCTICAManejo de instrumental, obtención de constantes y observaciones sobre gemas. Identificación de gemas naturales, sintéticas y de imitación

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen de teoría y de prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ANDERSON, B.W (1990). Gem Testing. 10th ed. (rev. Jobbins, E.A.). Butterworths-Heinemann.AREM, JOEL E. (1987). Color encyclopedia of gemstones. 2nd. ed. Van Nostrand Reinhold, New York.GUBELIN, E.J. & KOIVULA, J.I. (1986). Photoatlas of inclusions in Gemstones. ABC ed., Zurich.HURLBUT, C. S. Jr. & KAMMERLING, R.C. (1991). Gemology 2nd ed. Willey & Sons, New York.KELLER, P.C. (1990). Gemstones and their origins. Library of Congress Cataloging?in Publication Data.LIDDIOCOAT, R.T. (1989). Handbook of gem identification. 12th ed. Gemological Institute of America, Santa Monica.NASSAU, K. (1980). Gems made by man. Gemological Institute of America, Santa Monica.NASSAU, K. (1994). Gemstone enhancement. History, Science and State of the art 2nd ed. Butterworth, Oxford.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	09:00	Aula F
MIÉRCOLES, 11/2/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente
MIÉRCOLES, 8/7/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 8/7/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente
MARTES, 1/9/2009	09:00	Aula G
MARTES, 1/9/2009	16:00	(2-12) - Laboratorio Docente

## MATERIALES CRISTALINOS

<b>Código</b>	12351		<b>Código ECTS</b>	E-LSUD-2-GEO-221-CRYSTMAT-1235			
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

PRIETO RUBIO, MANUEL (Teoría)  
 FERNANDEZ GONZALEZ, MARIA DE LOS ANGELES (Prácticas en el Laboratorio)  
 ORDÓÑEZ CASADO, BERTA (Prácticas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Principios de arquitectura estructural de los cristales. Unidades estructurales de un cristal. Estructura cristalina y enlace químico. Distribución de densidad electrónica, tamaño y forma de las unidades estructurales. Energía cristalina. Regularidades geométricas en la estructura atómica de los cristales. Clasificación de las estructuras cristalinas de acuerdo con la dimensionalidad de sus unidades estructurales.2. Libertad atómica y desorden en cristales. Desorden térmico y defectos puntuales. Desorden de posición, distorsión y sustitución. Desorden y entropía: entropía vibracional y configuracional. Energía interna, entalpía y energía libre de los cristales. Difusión en estado sólido.3. Imperfecciones que afectan a la integridad estructural de los cristales. Dislocaciones. Origen, multiplicación y movimiento de dislocaciones. Defectos de apilamiento. Bordes de subgrano y bordes de grano. Maclas: concepto y tipos. Condiciones estructurales y enérgicas para la formación de machas. Límites epitácticos y topotácticos. Inclusiones.4. Variabilidad químico-estructural en cristales. Soluciones sustitucionales, intersticiales y omisionales. Energía libre de las soluciones sólidas. Variabilidad estructural isoquímica: Polimorfismo y politipismo. Orden-desorden, simetría y entropía. Superestructuras. Estructuras moduladas e incommensurables. Ordenación magnética5. Cristalogénesis: Nucleación y crecimiento cristalinos. Desequilibrio cristalogenético. Nucleación homogénea y heterogénea. Cristalización metaestable. Fenómenos de maduración. Estructura de las superficies cristalinas y mecanismos de crecimiento. Morfología de equilibrio y morfología de crecimiento de los cristales. Generación cinética de hábitos cristalinos. Zonación y sectorización. Intercrecimientos cristalinos.6. Anisotropía y propiedades físicas de los cristales. Descripción macroscópica formal de las propiedades físicas en cristales. Simetría cristalina y propiedades físicas. Propiedades de equilibrio. Propiedades de estado estacionario. Propiedades que implican fenómenos de histéresis. Propiedades que implican procesos irreversibles.7. Propiedades que afectan al campo cohesivo cristalino. Expansión térmica. Elasticidad: aspectos microscópicos y macroscópicos. Compresibilidad. Fenomenología de la deformación plástica: sistemas de deslizamiento y maclas de deformación. Los defectos cristalinos como mensajeros de deformación. Creep difusional de alta temperatura. Fenómenos de recuperación y recristalización secundaria. Exfoliación, fractura, tenacidad y dureza.8. Cristales y materiales avanzados. Semiconductores. Fotorresistores. Cristales útiles por sus propiedades de transporte iónico. Piroeléctricos y piezoeléctricos: sensores de infrarrojo, convertidores electromecánicos, sensores de presión, etc. Ventanas ópticas. Cristales

luminescentes. Fenomenos electro?ópticos y de óptica no lineal. Materiales con propiedades magneto?ópticas y magneto?eléctricas.PRÁCTICAS1. Proyección y estudio de estructuras cristalinas mediante el programa ATOMS.2. Estudio de defectos, propiedades físicas, diagramas de fase, termodinámica de procesos en estado sólido, etc., mediante el programa MATER.3. Modelización de morfologías de equilibrio y crecimiento cristalino mediante el programa SHAPE.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Control de asistencia a prácticas. Un examen parcial y examen final

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BLOSS, F.D. (1994). Crystallography and crystal chemistry. Mineralogical Society of America.CHERNOV, A.A. (1984). Modern CrystallographyIII: Crystal Growth. Springer-Verlag.NEWHAM, R.E. (1975). Structure-property relations. Springer-Verlag.NYE, J.F. (1985). Physical properties of crystals. Oxford University Press.PUTNIS (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.PUTNIS & Mc CONNELL, J.D.C. (1980). Principles of Mineral Behaviour. Blackwell.SHUVALOV, L.A. Ed. (1988). Modern crystallography IV (2a Ed). Springer-Verlag.VAINSHTEIN, B.K., FRIDKIN, V.M. & INDENBOM, V.L. (1995). Modern Crystallography II: Structure of Crystals (2a Ed). Springer-Verlag

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 4/2/2009	16:00	Aula F
MARTES, 30/6/2009	09:00	Aula C
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula G

## MICROPALAEONTOLOGIA

<b>Código</b>	12359		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

GARCIA LOPEZ, SUSANA MARIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

SANCHEZ DE POSADA, LUIS CARLOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

Micropaleontología: Concepto y límites. Concepto de microfósil. Importancia de los microfósiles. Evolución histórica de su conocimiento.- Tendencias actuales de la investigación micropaleontológica. Fuentes de información micropaleontológica.

Recolección de muestras. Técnicas de muestreo. Preparación de las muestras en el laboratorio. Levigados. Láminas delgadas. Técnicas específicas varias

Los microfósiles de organización más simple: Monera. Bacterias fósiles. Cianofíceas. Estromatolitos. Importancia de los monera en el registro geológico. Interés estratigráfico. Las microbiotas del Precámbrico.

Algas. Sistemática de las algas. Importancia geológica. Grupos más importantes desde el punto de vista paleontológico. -Nanoplancton calcáreo. Cocolitos, nanoconos y discoastéridos. Interés paleoecológico. Importancia estratigráfica. Papel litogenético. El nanoplancton calcáreo en los sedimentos distales.

Microplancton y nanoplancton silíceo de afinidades vegetales. Silicoflageladas. Características generales. Importancia paleoecológica. Interés estratigráfico. Diatomeas. Características fundamentales. Características ecológicas y paleoecológicas. Las diatomeas y la determinación de las características de los ambientes del pasado. Importancia del nanoplancton silíceo como componente fundamental de algunos tipos de rocas y sedimentos.

Algas con cubierta de naturaleza orgánica y "acritarcos". Dinoflageladas. Quistes de dinoflageladas. Histicosferas. Acritarcos. Importancia paleoecológica. Los acritarcos constituyentes fundamentales del microplacton Paleozoico. Interés estratigráfico.

Algas pluricelulares. Diversidad en el registro fósil. "Algas verdes" (Cloroficofitas). Botriococáceas. Dasicladáceas. Codiáceas. "Algas rojas". Solenoporáceas. Gimnocodiáceas. Coralináceas. Carofitas. Interés paleoecológico y litogenético. Importancia bioestratigráfica.

Quitinozoos. Características generales. Grupos fundamentales. Afinidades biológicas. Interés estratigráfico en el Paleozoico Inferior. La cubierta de los palinomorfos como indicador de condiciones técnicas de los sedimentos

Foraminíferos. Características fundamentales y clasificación. Importancia geológica. Grupos fundamentales. Morfología del caparazón. Ecología y paleoecología.

Foraminíferos con caparazón no mineralizado ("alogrominos"). Foraminíferos con caparazón

aglutinante ("textularinos"). Grupos fundamentales. Interés estratigráfico. Distribución ambiental y paleoambiental. Orbitolínidos. Características generales. Clasificación y evolución del grupo. Importancia estratigráfica. Paleoecología. Distribución paleobiogeográfica.

Foraminíferos con caparazón calcáreo microgranular ("fusulininos"). Características generales. Grupos fundamentales. Superfamilia Fusulinácea. Características generales y clasificación. Aspectos paleobiológicos.

Importancia biostratigráfica de las fusulinas. Ejemplo de aplicación de un grupo de microfósiles a la resolución de problemas estratigráficos: el papel de las fusulinas en la estratigrafía del Carbonífero. El caso de la Zona Cantábrica.

Foraminíferos con caparazón porcelanáceo ("miliolinos"). Características fundamentales. Grupos básicos. Los "miliólidos trematoforados". Interés estratigráfico. Las "alveolinas". Distribución ambiental. Ecología y paleoecología. Interés estratigráfico. Importancia litogenética.

Foraminíferos con caparazón calcáreo hialino. Características fundamentales. Grupos básicos.

Foraminíferos planctónicos: Globigerináceos. Características fundamentales. Ecología y paleoecología. Los isótopos estables en el caparazón de los foraminíferos planctónicos. Importancia estratigráfica: un grupo clásico en la zonación de las rocas sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico.

Nummulítidos. Características básicas. Grupos fundamentales. Importancia litogenética. Interés estratigráfico.

Foraminíferos hialinos "orbitoidiformes". Orbitoididos, ledidociclinidos y discociclinidos. Otros representantes: los miogipsinidos. Interés estratigráfico.

Radiolarios. Características fundamentales. Grupos básicos. Ecología y paleoecología. Interés aplicado. Importancia litogenética. Factores que determinan la rocas organógenas distases de naturaleza sílicea y calcárea.

Calpionelas. Ciliados y calpionelas. Un caso en que ciertas características de la naturaleza del caparazón pueden ayudar a interpretar las afinidades biológicas de un grupo extinto. Ecología y paleoecología de las calpionelas (actualismo metodológico y sustantivo). Importancia estratigráfica.

Ostrácodos. Características fundamentales. El caparazón de los ostrácodos. Un grupo con variadas manifestaciones de dimorfismo sexual. Grupos básicos.

Ecología y paleoecología. Los ostrácodos y la reconstrucción de las condiciones de los ambientes del pasado. Asociaciones talásicas y atalásicas. Importancia estratigráfica.

Conodontos. Características generales. Afinidades biológicas. Clasificación.

Paleoecología de los conodontos. Biofacies de conodontos. Importancia estratigráfica. Aplicación al Paleozoico de la Zona Cantábrica. Índices de alteración térmica de los conodontos. Aplicación a la Zona Cantábrica.

Miscelánea: Espículas de esponjas. Espículas de alcionarios. Escolecodontos. Restos de equinodermos. Estatolitos. Escamas y otros restos de peces. Micromamíferos.

Epílogo: Aportación de la micropaleontología al conocimiento de la vida en el pasado. Distribución ambiental de los microfósiles. Los microfósiles y la determinación de las condiciones ambientales del pasado. Los microfósiles de ambientes neríticos. Los microfósiles oceánicos. Paleoceanografía. Síntesis bioestratigráfica.

#### PRACTICAS

##### Laboratorio

Levigado de muestras blandas y semiduras. Disgregación por métodos físicos y químicos.

Tratamiento de muestras duras. Disgregación por métodos físicos y químicos. Tamizado.

Concentración de microfósiles. Técnicas de estudio.

Preparación de nanoplancton calcáreo y silíceo. Preparación de muestras palinológicas. Fotografía de microfósiles.

Cianofíceas y algas calcáreas. Observación de rocas con ejemplares macrocópicos. Estudio de láminas delgadas con cloroficofitas (fundamentalmente dasicladáceas y codiáceas) y rodoficofitas (esencialmente coralináceas y solenoporáceas). Estudio de oogonios de carofitas.

Silicoflagelados, nanoplancton calcáreo y diatomeas. Estudio de láminas delgadas y de preparaciones al microscopio óptico y electrónico de barrido.

Tintinidos, radiolarios y foraminíferos. Estudios de láminas delgadas con ejemplares representativos de estos grupos. Estudio de radioarios al microscopio. Estudio de los caracteres morfológicos fundamentales del caparazón de foraminíferos.

"Textularinos". Estudio de secciones y ejemplares completos de textularinos, con especial énfasis en orbitolínidos.

"Fusulininos". Estudio de ejemplares sueltos, seccionados y láminas delgadas de "fusulininos" (en especial de fusulináceos de la Zona Cantábrica).

Miliolinos y rotalinos bentónicos. Estudio de ejemplares macroscópicos, microscópicos y secciones delgadas de miliolinos (especial énfasis en alveolínidos y miliólidos trematoforados), nummulítidos y foraminíferos "orbitoidiformes". Conclusiones estratigráficas. Observación del desarrollo ontogenético de los alveolínidos.

Estudio de ejemplares sueltos y seccionados de rotalinos no incluidos en la práctica anterior (básicamente de foraminíferos planctónicos). Estudio de un "barro de globigerinas".

Ostrácodos. Estudio sobre ejemplares seleccionados (actuales y fósiles) de las características fundamentales del caparazón. Estudio de representantes de los distintos órdenes. Estudio de una población conteniendo distintos estadios ontogenéticos. Análisis de asociaciones de diferentes ambientes.

Conodontos. Observación de conodontos en lutitas. Estudio de los géneros más representativos del grupo. Estudio de colecciones con diferente índice de color.

Miscelánea. Reconocimiento de especulas de esponjas, especulas de alcionarios, escleritos de holoturoideos, radiolas de equínidos, dientes y escamas de peces, otolitos y otros microfósiles. Estudio de micromamíferos.

Preparación y estudio de una muestra por cada grupo de tres estudiantes. Discusión por parte de todos de los resultados obtenidos por cada grupo.

Campo

Salida 1. San Vicente de la Barquera. Sucesión del Terciario. Reconocimiento en el campo de rocas con distintos tipos de microfósiles, esencialmente alveolinas, nummulítidos, algas calcáreas y orbitoides. Reconocimiento de rocas con foraminíferos planctónicos. Toma de muestras.

Salida 2. Carbonífero del Ponga y Playa de la Huelga y alrededores de Infiesto. Sucesión carbonífera expuesta en las dos primeras localidades. Reconocimiento en el campo de las rocas con ostrácodos, fusulinas y diversos microfósiles. Toma de muestras. Alrededores de Infiesto.

Sucesión cretácica. Reconocimiento de rocas con orbitolínidos y de facies con ostrácodos cretácicos, así como con foraminíferos planctónicos y bentónicos. Toma de muestras.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 2/2/2009	16:00	Aula F
JUEVES, 25/6/2009	10:00	(3-1) - Laboratorio de Micropaleontología, Aula F
LUNES, 7/9/2009	10:00	(3-1) - Laboratorio de Micropaleontología, Aula F

## PALEONTOLOGIA DEL CUATERNARIO

<b>Código</b>	12360		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ARBIZU SENOSIAIN, MIGUEL ANGEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)  
 TRUYOLS MASSONI, MARIA MONTSERRAT (Practicas en el Laboratorio)  
 MENDEZ BEDIA, MARIA ISABEL (Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

Introducción. El Cuaternario en los tiempos geológicos. Las formaciones superficiales. Tipos de yacimientos paleontológicos. Muestreo: formas de muestreo según objetivos. Tafonomía de Vertebrados.

Principios de la estratigrafía del Cuaternario. Métodos de datación del Cuaternario. Métodos clásicos bioestratigráficos. Dendrocronología. Dataciones físicas por métodos radioactivos. Otros métodos físicos. Quimiopaleontología. El límite Neógeno-Cuaternario.

Características climáticas del Cuaternario. Métodos de estudio de las paleotemperaturas. Relaciones entre la climatología y los depósitos cuaternarios. Los depósitos continentales. Los depósitos glaciares y la cronología clásica alpina. Un ejemplo: el estratotipo para la glaciación wurmiense y su secuencia palinológica. Características sedimentarias y paleontológicas de otros depósitos continentales cuaternarios: dominios periglacial, fluvial, árido, rellenos kársticos, abrigos de base de cornisa.

Los depósitos marinos cuaternarios. El Cuaternario marino de las costas mediterráneas. El Cuaternario marino de las costas atlánticas del Oeste de Francia. Las secuencias marinas oceánicas profundas y las temperaturas. Curva de la evolución de las temperaturas desde el Terciario hasta la actualidad.

Organismos actuales y cuaternarios. Distribución. Diversidad. Características generales. Cambios faunísticos durante el Cuaternario. El medio y sus fluctuaciones.

Paleontología de los principales grupos de microfósiles del Cuaternario. Foraminíferos. Ostrácodos. Diatomeas. Palinología. Descripción de las principales características, reconocimiento y utilidad.

Palontología de los principales grupos de macrofósiles del cuaternario. Moluscos. Los moluscos continentales. Métodos de estudio. Las asociaciones malacológicas del Pleistoceno. Las faunas frías. Las faunas cálidas. Estratigrafía malacológica plio-pleistoceno. Los moluscos marinos.

Vertebrados. Mamíferos. Osteología. Dentición. Reconocimiento e interés de los grupos de macromamíferos más frecuentes en yacimientos arqueológicos: Equidos, Cérvidos, Bóvidos, Proboscídeos y Carnívoros.

Micromamíferos: reconocimiento e interés paleontológico de Roedores e Insectívoros. Aves. Interés paleoecológico.

Paleoantropología. Historia paleontológica humana. Origen de los primates del Terciario. La línea de Australopithecus. La línea humana. El problema de las distintas especies y subespecies del género Homo : del Homo habilis al Homo sapiens sapiens. Interés de los hallazgos del género Homo en la Península Ibérica. El hombre de Atapuerca. Paleobiogeografía: migraciones.

Las manifestaciones del psiquismo humano. Evolución biológica y evolución cultural. La industria paleolítica. Los asentamientos paleolíticos. Las prácticas mortuorias. Las sepulturas del Musteriense. Las sepulturas del Paleolítico Superior y del Neolítico. El arte prehistórico.

#### PRÁCTICAS

MICROPALEONTOLOGÍA. Técnicas de obtención de microfósiles. Observación y reconocimiento de formas fósiles y actuales. Aspectos tafonómicos de la cueva de Dumbín.

INVERTEBRADOS. Lumaquellas. Concheros. Suelos encostrados.

VERTEBRADOS. Principales grupos de interés en la Bioestratigrafía y paleoecología del Cuaternario. Macromamíferos: reconocimiento y observación de los grupos mas frecuentes en yacimientos cuaternarios. Determinación de la edad de muerte. Micromamíferos: observación de los grupos de interés paleontológico.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	10:00	Aula C
VIERNES, 26/6/2009	16:00	Aula D
MARTES, 15/9/2009	10:00	Aula G

## PETROFISICA

<b>Código</b>	12361		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MONTOTO SAN MIGUEL, MODESTO (Teoría)  
 ALONSO RODRIGUEZ, FRANCISCO JAVIER (Prácticas en el Laboratorio)  
 GUTIERREZ MEDINA, MIGUEL (Prácticas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

##### Introducción

Petrofísica. Definición y marco de la disciplina. Escalas de macizo y de roca matriz: discontinuidades. Relación de la Petrofísica con otras Ciencias. Etapas generales de investigación en Petrofísica. Bases documentales. Prospecciones documentales.

##### Petrografía y Petrofísica

Componentes petrográficos de significación petrofísica. Espacios vacíos; naturaleza: poros y fisuras. Textura. Uniones intergranulares. Mineralogía.

Observación de los componentes petrográficos bajo muy distintas técnicas microscópicas. Cuantificación de componentes petrográficos. Métodos manuales: Estereología. Métodos automatizados: Proceso digital de imágenes. Métodos instrumentales: Porosimetría por inyección de mercurio. Evaluación de la porosidad de las rocas en su yacimiento mediante diagráfias ("the neutron log"). Concepto de multi-imagen. Cartografía de componentes petrográficos: poros, fisuras, bordes de grano, componentes minerales, zonas de alteración, etc.

##### Propiedades físicas de las rocas

Consideraciones generales. Definición de las distintas propiedades. Preparación de probetas de ensayo. Normas de ensayo. Factores extrínsecos condicionantes: tamaño de la probeta, temperatura y humedad ambiente. Aplicaciones.

Procedimientos para evaluar propiedades físicas de rocas. Ensayos destructivos y no destructivos, a escala reducida y real. Métodos directos e indirectos en sondeos: diagráfias.

##### Tomografías en el terreno y en el laboratorio.

Densidad de la roca seca. Densidad aparente de la roca. Factores petrográficos condicionantes: mineralogía, grado de alteración mineral, fractografía. Valores en los principales tipos petrográficos. Densidad de los granos minerales. Evaluación de la densidad de las rocas en su yacimiento mediante diagráfias ("the density log"). Aspectos generales de la densidad en la Tierra (corteza, manto y núcleo): mineralogía asociada. Densidad de rocas y fundidos magmáticos. Influencia de la densidad en el ascenso y emplazamiento de magmas: intrusión diapírica de rocas ígneas. Plutones diapíricos.

Movimiento de fluidos en rocas: permeabilidad. Propiedades hídricas: absorción de agua, contenido en humedad natural y de saturación, desecación, grado de saturación, succión capilar,

hinchamiento. Normas y recomendaciones de ensayo.

Propiedades mecánicas. Conceptos generales. Normas de ensayo. Preparación de probetas. Distribución de esfuerzos en las probetas. Resistencia a la compresión, tracción y flexotracción. Mecanismos de rotura.

Factores extrínsecos condicionantes. Geometría de la probeta; esbeltez, tamaño. Velocidad de carga. Factores petrográficos condicionantes: fractografía, porosidad, textura, mineralogía. Influencia del contenido en humedad. Carga Puntual. Concepto y aplicaciones prácticas. Valoración de resultados. Deformabilidad de las rocas. Métodos de determinación. Deformación elástica y plástica en materiales rocosos. Histéresis. Deformación longitudinal, transversal y volumétrica. Módulos de Young y relaciones de Poisson. Dilatación. Umbral de microfisuración mecánica.

Propiedades dinámicas. Ondas elásticas. Conceptos generales. Tipos de ondas. Parámetros ultrasónicos: Tiempo de tránsito, análisis de frecuencias, atenuación; métodos de medida. Instrumentación. Factores extrínsecos condicionantes: estado tensional, contenido en humedad, temperatura. Factores petrográficos condicionantes: mineralogía, textura (anisotropías), fractografía y porosidad. Módulos de elasticidad dinámicos; su determinación. Relación entre módulos estáticos y dinámicos. Evaluación de las propiedades dinámicas de las rocas en su yacimiento mediante diagrañas ("the sonic or acoustic logs").

Emisión acústica / actividad microsísmica. Definición y conceptos básicos. Técnicas acústicas. Señales de emisión acústica; técnicas de captación y registro. Sistemas multi-canal. Localización de fuentes de emisión. Tipos de transductores. Parámetros de emisión acústica y análisis de datos.

Emisión acústica bajo tensiones mecánicas y térmicas. Factores instrumentales, extrínsecos y petrográficos condicionantes. Umbral de microfisuración mecánica y térmica. Efecto Kaiser.

Aplicaciones de la emisión acústica. Control de la estabilidad en obras civiles (taludes, minería, depósitos subterráneos presurizados, etc.).

Propiedades térmicas. Conceptos generales. Calor específico. Capacidad térmica. Conductividad térmica. Difusividad térmica. Expansión térmica lineal y volumétrica. Valores en minerales y rocas. Factores condicionantes. Efectos inducidos por la temperatura en rocas y minerales. Interpretación petrofísica.

Propiedades eléctricas y electromagnéticas. Conceptos generales. Normas de ensayo. Factores extrínsecos. Conductividad eléctrica. Factores petrográficos condicionantes. Caracterización no-destructiva de una roca o macizo rocoso mediante georadar. Evaluación de las propiedades eléctricas de las rocas en su yacimiento mediante diagrañas ("the resistivity and conductivity logs").

Propiedades magnéticas. Introducción. Tipos de magnetismo. Factores extrínsecos y petrográficos condicionantes. Magnetismo residual en rocas y minerales; su origen y factores condicionantes. Valores de las propiedades magnéticas en minerales y rocas. Interpretación del paleomagnetismo.

#### PRACTICAS

Componentes petrográficos significativos en Petrofísica. Identificación mediante microscopía de: poros, fisuras, uniones intergranulares, minerales (estado de alteración químico y físico).

Componentes petrográficos significativos en Petrofísica. Evaluación mediante microscopía, estereología y proceso digital de imágenes de: poros, fisuras, uniones intergranulares, minerales (estado de alteración químico y físico).

Caracterización del espacio poroso en rocas cementadas -poros- y cristalinas -fisuras.

Determinación de propiedades físicas elementales.

Determinación de propiedades hídricas: Absorción-desorción de agua. Hinchamiento.

Anisotropía,  
 Propiedades mecánicas. Resistencia a la compresión uniaxial. Curvas esfuerzo-deformación. Módulos de Young. Relaciones de Poisson. Emisión acústica. Fatiga mecánica. Efecto Kaiser mecánico. Umbral de microfisuración mecánica, su determinación a partir de la dilatación, de las curvas de emisión acústica.  
 Propiedades dinámicas. Determinación de la velocidad de propagación en rocas de ondas longitudinales y transversales. Módulos dinámicos de elasticidad. Determinación de anisotropías.  
 Seminarios.  
 Organización de una investigación. Análisis crítico sobre los datos necesarios. Justificación. Planteamiento y planificación. Cronograma de actividades.  
 Técnicas no destructivas, ultrasonidos, para la caracterización del estado de alteración relativa de rocas monumentales.  
 Petrofísica de rocas carbonatadas: caracterización y discriminación de grupos petrofísicos mediante parámetros petrofísicos de obtención sencilla.  
 Tomografía de un medio rocoso mediante NDT (ultrasonidos).  
 Tomografía de un macizo rocoso mediante NDT (ultrasonidos y radar).  
 Uso industrial del subsuelo: Almacenamientos en roca.  
 Almacenamiento de energía.  
 Almacenamiento de residuos industriales: residuos radioactivos.

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Preguntas a los alumnos durante la impartición de las clases.  
 Participación en los seminarios.  
 Trabajos personales.  
 Examen escrito final.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Esbert, R. M., Ordaz, J., Alonso, J. & Montoto, M. (1997). Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicas. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.  
 Esbert, R. M. & Montoto, M. (1991). La petrofísica y su aplicación a los estudios de las patologías de la piedra. Curso de Patología: Conservación y Restauración de edificios. Colegio Oficial Arquitectos Madrid.  
 Grolier, J. (1991). Les propriétés physiques des roches. Theories et models. Masson.  
 Montoto, M. (1996). Técnicas no destructivas aplicadas a la Conservación de Patrimonio Histórico en Técnicas de diagnóstico aplicadas a la Conservación de materiales de construcción en los Edificios Históricos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.  
 Rider, M. H. (1986). The Geological Interpretation of Well Logs. Blackie, (Glasgow, UK). Bibliografía complementaria  
 CHERNYSHEV, S. N. & DEARMANN, W. R. (1991). Rock Fractures. Butterworth-Heinemann.London (U.K).  
 FRANKLIN, J. A. & DUSSEAULT, M. (1989). Rock Engineering. McGraw-Hill Publ. Co.  
 KRANZ, R.L. (1983). Microcracks in rock: A review. Tectonophysics, Vol. 10, pp. 449-480.  
 TOULOUKIAN, Y.S., JUDD, W.R. & ROY, R.F. (1981). Physical Properties of rocks and minerals. Data series on materials preperities. Vol II-2 McGraw-Hill  
 VUTUK-URI, V.S., LAMA, R.D. & SALUJA, S.S. (1974). Handbook on mechanical properties of rocks (testing techniques and results). Val. 1. Trnas tech publications, Clausthal.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
MIERCOLES, 11/2/2009	16:00	Aula F
MIERCOLES, 1/7/2009	09:00	Aula G
LUNES, 14/9/2009	09:00	Aula F

## ROCAS INDUSTRIALES

<b>Código</b>	12362		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ESBERT ALEMANY, ROSA MARIA (Practicas en el Laboratorio, Teoria)

MONOTO SAN MIGUEL, MODESTO (Practicas de Campo)

GUTIERREZ MEDINA, MIGUEL (Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

1. Introducción: Concepto de roca industrial. Sus diferentes usos por sectores económicos y de consumo. La utilización de los diversos grupos genéticos en el ámbito de las rocas industriales: rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas
2. Las rocas en la construcción: piedra de cantería y rocas ornamentales. Investigación de yacimientos. Descripción de las fases de investigación.
3. Rocas ornamentales. Propiedades: color, densidad, porosidad. Propiedades hídricas. Dureza: tipos y ensayos. Propiedades mecánicas: ensayos para evaluarlas. Normas de ensayo. Propiedades térmicas.
4. Características petrográficas que inciden en el valor de las propiedades de las rocas ornamentales. Técnicas de estudio y cuantificación.
5. Alteración y durabilidad de rocas ornamentales. Agentes y mecanismos de alteración. La incidencia de los morteros de unión y de los revocos en el deterioro de las rocas puestas en obra. Acción de la contaminación y las sales solubles. Ensayos de envejecimiento artificial acelerado para evaluar la durabilidad de las rocas ornamentales.
6. Diseño de canteras y métodos de explotación de los principales tipos de rocas ornamentales: pizarras, mármoles y granitos. Técnicas de arranque y extracción. Trabajos de cantería.
7. Las rocas industriales en España. Consideraciones generales. Incidencia económica. Sectores económicos de consumo, industria y productos.
8. Las rocas y minerales industriales en Asturias. Principales tipos y producción. Calizas y dolomías. Caolín, yeso, arcillas, arenas silíceas y rocas ornamentales.
9. Áridos. Tipos de áridos naturales de trituración y artificiales. Los áridos en el pavimento. Tipos de ensayo para su cualificación. Características petrofísicas que influyen en la durabilidad y pulido de los áridos de pavimento.
10. Materiales aglomerantes. Aglomerantes aéreos: cales y yesos. Aglomerantes hidráulicos: cemento. El clinker del cemento Portland. Materias primas para su fabricación. Procesos de fabricación. Componentes mineralógicos del clinker: técnicas de estudio.
11. Hormigón. Tipos de hormigones. Los áridos en el hormigón: requisitos químicos-mineralógicos. Reacciones perjudiciales árido-aglomerante (cemento).
12. Materiales geológicos con propiedades expansivas. Perlitas: origen, extracción, procesado y

- utilización. Vermiculita: origen, propiedades y usos. Arcillas y pizarras expandidas: características mineralógico-texturales que afectan a su utilización.
13. Vidrio. Constitución, estructura y propiedades. Materias primas del vidrio. Proceso de fabricación. Tratamiento térmico. Tipos de vidrios.
  14. Productos cerámicos: Propiedades de la arcilla. Componentes de las pastas cerámicas. Procesos de fabricación de los productos cerámicas. La industria cerámica.
  15. La sal. Tipos de los depósitos. Explotación. Usos e interés económico.
  16. Utilización industrial de los macizos rocosos. Almacenamientos: tipos. Condicionantes geológicos que influyen en el uso de un macizo rocoso como roca almacén. Especial referencia al almacenamiento de agua, gases y residuos radiactivos de alta actividad.

### PRÁCTICAS

#### Laboratorio

1. Cubicación de un yacimiento de rocas industriales.
2. Caracterización petrofísica de rocas industriales.
3. Observación macro y microscópica de rocas ornamentales españolas. Correlaciones entre petrografía y propiedades físicas.
4. Técnicas para la caracterización de la composición de materiales rocosos
5. Determinación de distintos tipos de dureza mediante ensayos de laboratorio.
6. Ebsayos de durabilidad.

#### Campo

Visita a las áreas de explotación (canteras) y a las plantas de tratamiento de rocas ornamentales y de áridos para la construcción. Pizarras (Ortigueira y Barco de Valdeorras). Granitos (Zona de Porriño).

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen final de teoría y prácticas.

Trabajos personalizados: presentación y discusión en seminario.

Realización de un informe científico-técnico sobre un tema complementario a algún aspecto del programa.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ANUARIO 1995. Piedras Naturales de España. Ed. Roc. Máquina.

BATES, R. L. (1969). Geology of the industrial rocks and minerals. Dover Publications, Inc. New York.

ESBERT, R. M., ORDAZ, J., ALONSO FCO., J. & MONTOTO, M. (1996). Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos y cerámicas. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.

I.G.M.E. (1973). Atlas e inventario de rocas industriales. I.G.M.E. Madrid.

LÓPEZ JIMÉNEZ, C. Ed. (1996). Manual de Rocas Ornamentales. Entorno Gráfico S.L.

MANNING, D.A.C. (1994). Introduction to Industrial Minerals. Chapman & Hall (Londres).

SUÁREZ, L. y REGUEIRO, M. (1994). Áridos. Áridos naturales y de machaqueo para la construcción. Col. Oficial de Geólogos de España.

VUTUKURI, V.S., LAMA, R.D. & SALUJA, S.S. (1974). Handbook on mechanical properties of rocks. Trans Tech Publications. Clausthal, Germany.

WINKLER, E.M. (1973). Stone: properties, durability in man's environment. Springer-Verlag.

BUSTILLO et al.(2001) Rocas Industriales. Rocas y Minerales. 410 p.p

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	16:00	Aula C
MARTES, 7/7/2009	16:00	Aula B
MARTES, 15/9/2009	16:00	Aula G

## SONDEOS Y EXPLOSIVOS

<b>Código</b>	12363		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ALONSO SANCHEZ, TERESA DE JESUS (Teoría)  
 GENT ., MALCOLM RICHARD (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 DIEGO ALVAREZ, ISIDRO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### OBJETIVOS

SONDEOS:

Que los alumnos conozcan la tecnología de las perforaciones y de los sondeos para voladuras, exploraciones (mineras, geológicas, gas y petróleo, etc), obra civil y aplicaciones diversas.

### CONTENIDOS

SONDEOS:

Clasificaciones de los sondeos. Criterios de ejecución. Criterios de utilización  
 Caracterización de la roca y de los macizos rocosos. Teorías. Parámetros de funcionamiento. Ensayos.  
 Sondeos a percusión. Martillos. Martillos de fondo. Otros tipos. Cálculos. Sondeos mediante cables.  
 Principios y tecnología de la perforación rotativa. Convencional. Perforación mediante Auger.  
 Sondeos con productos diamantados. Coronas. Funcionamiento. Tipos. Diseños. Características.  
 Sistemas de extracción de testigo. Equipos auxiliares.  
 Sondeos rotary. Mecanismo de corte. Triconos. Tipos y clasificaciones. Test de perforabilidad.  
 Equipos de maniobra y bombeo. Equipos auxiliares. Instrumentos de control. Accidentes y rescates.  
 Lodos de perforación. Propiedades y características. Aplicaciones. Contaminaciones. Ensayos. Cálculos.  
 Testificación de sondeos. Principios. Tipos. Aplicaciones. Sondeos cementados y entubados. Aplicaciones.  
 Sondeos horizontales. Hincas de tubos. Microtúneles. Sondeos de gran diámetro.  
 Turboperforación. Nuevas técnicas. Introducción a las explotaciones por sondeos

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen escrito

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

## SONDEOS:

Toraño J. : Apuntes de tecnología de las perforaciones y sondeos. EUITM. Mieres.

Puy Huarte J.: Procedimientos de sondeos. JEN. Madrid.

Manual de perforación y voladura de rocas. IGME. Madrid.

Manual de perforación. UEE. Madrid.

Marioluv V.: Perforación de pozos profundos. E. Mir. Moscú.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 6/2/2009	16:00	Aula D
LUNES, 29/6/2009	09:00	Aula G
LUNES, 14/9/2009	16:00	Aula F

## TECNICAS INSTRUMENTALES APLICADAS A LA CARACTERIZACION MINERAL

<b>Código</b>	12364		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	3	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

FERNANDEZ GONZALEZ, MARIA DE LOS ANGELES (Prácticas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

Interacción radiación-materia y tipos de información derivada. Difracción y formación de imágenes. Diagramas de difracción óptica. Difracción por objetos periódicos tridimensionales: la red recíproca. Extinciones sistemáticas en la red recíproca.

Difracción por un cristal. Ecuaciones de Laue y Bragg. El método de Ewald. La red recíproca y los factores de estructura. Rayos X, electrones y neutrones. Métodos de obtención de diagramas de difracción. Fundamentos de la determinación de estructuras cristalinas.

El método de polvo. Difractómetro de polvo. Cámaras de alta temperatura. Identificación de minerales mediante el método de polvo. Asignación de índices en diagramas de difracción. Refinamiento de parámetros de celda. Otras determinaciones: composición química en soluciones sólidas, transformaciones de fase, estudios orden-desorden, coeficientes de expansión térmica, estimaciones cuantitativas de mezclas en minerales, etc. Ejemplos de aplicaciones del método de polvo a la caracterización de minerales.

Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones. Imágenes de alta resolución. Imágenes reticulares. Imágenes de contraste de difracción. Aplicaciones de la microscopía electrónica de transmisión al estudio de problemas mineralógicos: estudio de desmezclas, maclas, estructuras moduladas, defectos de apilamiento, límites de antifase, dislocaciones, etc.

Microscopía electrónica de barrido: electrones secundarios y electrones retrodispersados. Imágenes de electrones retrodispersados: observación de zonados composicionales en minerales. Emisión de fotones de rayos X: formación de imágenes y microanálisis químico. Microscopía de fuerza atómica y efecto túnel.

Principios generales de los métodos espectroscópicos. Espectroscopía vibracional (infrarrojo y Raman). Modos normales de vibración. Los espectros infrarrojo y Raman. Identificación mineral y grupos moleculares. Datos espectrales de minerales.

Espectroscopía de rayos X. Aplicaciones de la espectroscopía de emisión de rayos X al análisis elemental. Fluorescencia de rayos X. Microsonda electrónica. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear y sus aplicaciones. Espectroscopía óptica (visible y ultravioleta). Otros métodos espectroscópicos.

Técnicas térmicas. Análisis térmico diferencial. Termogravimetría. Calorimetría diferencial de barrido. Medida de entalpías y capacidades caloríficas. Otras técnicas térmicas. Aplicaciones de las técnicas térmicas: papel del agua en la estructura de los minerales, descomposición,

oxidación y transformaciones de fase.  
Análisis microtermométrico de inclusiones fluidas

#### PRÁCTICAS

Construcción de la red recíproca y la esfera de Ewald a partir de una red real.

Vista al servicio de investigación de difracción de rayos X monocristal de la Universidad de Oviedo.

Elaboración de muestras minerales para su caracterización mediante el método de polvo.

Interpretación de diagramas de polvo: asignación de índices a las reflexiones, refinamiento de parámetros de celda, simulación de diagramas de polvo de minerales a partir de datos estructurales, cálculo de la composición de una solución sólida, estudios orden-desorden.

Visita al servicio de investigación de difracción de rayos X polvo de la Universidad de Oviedo.

Aplicación a la mineralogía de la microscopía electrónica de transmisión: estudio de diagramas de difracción de electrones, observación e interpretación de distintos tipos de imágenes de TEM en minerales (estudio e micromaclados, dominios...).

Aplicación a la mineralogía de la microscopía electrónica de barrido: observación e interpretación de distintos tipos de imágenes de SEM en minerales.

Vistas virtuales a microscopios electrónicos de transmisión y de barrido.

Resolución de problemas fundamentales de análisis mediante espectroscopías: interpretación de análisis llevados a cabo con la microsonda electrónica y con fluorescencia de rayos X.

Vista a los servicios de investigación de microsonda electrónica y fluorescencia de rayos X.

Vista virtual a un

Análisis de soluciones acuosas mediante espectroscopía de absorción atómica.

Análisis microtermométrico de inclusiones fluidas.

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Aprovechamiento de clases prácticas

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bish, D.L. & Post J.E., (1989). Modern powder diffraction. Reviews in Mineralogy, vol. 19. Mineralogical Society of America.

Buseck, P.R. ed. (1992). Minerals and reactions at the atomic scale: Transmission electron microscopy. Reviews in Mineralogy, vol. 27. Mineralogical Society of America.

Giacovazzo, C., Monaco, H.L., Viterbo, D., Scordari, F., Gilli, G., Zanotti, G. & Catti, M. (1992). Fundamentals of Crystallography. International Union of Crystallography. Oxford University Press.

Hawthorne, F.C. ed. (1988). Spectroscopic methods in Mineralogy and Geology. Reviews in Mineralogy, vol. 18. Mineralogical Society of America.

Polonio, B. (1981). Métodos de difracción de rayos X. Pirámide.

Putnis (1992). Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press.

Reed, S.J.B. (1993). Electro microprobe analysis (2nd ed). Cambridge University Press.

Salisbury, J.W., Walter, L.S., Vergo, N. & D'Aria, D.M. (1991). Infrared spectra of minerals. The Johns Hopkins University Press.

<b>EXÁMENES</b>		
FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	16:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula C
VIERNES, 4/9/2009	09:00	Aula G

## 4.2.6 Asignaturas del Cuarto Curso

**GEOLOGÍA AMBIENTAL**

<b>Código</b>	12529		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,5		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

SUAREZ-DE-CENTI ALONSO, CESAR (Teoría)  
 ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, CARLOS IGNACIO (Prácticas de Campo)  
 FLOR RODRIGUEZ, GERMAN SANTOS (Prácticas en el Laboratorio)  
 DOMINGUEZ CUESTA, MARIA JOSE (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)

**OBJETIVOS**

1. Conocer los principios ambientales básicos aplicables en el ámbito de la Geología.
2. Valorar la importancia de la interacción entre agua, suelo y atmósfera.
3. Aplicar los conocimientos de Geología para eliminar o minimizar diversos problemas ambientales.
4. Valorar el interés de la legislación ambiental de ámbito estatal, autonómico, etc.
5. Analizar la dinámica de los procesos naturales (internos y externos) generadores de riesgo y proponer medidas de mitigación de dicho riesgo.
6. Ser capaz de poner en valor el Patrimonio Geológico

**CONTENIDOS**

TEORÍA.

1. Introducción. Concepto de Geología Ambiental. Medio ambiente y medio físico. Procesos geológicos que afectan al hombre. Procesos inducidos por la actividad humana. Planificación ambiental. Desarrollo sostenible. Las bases de la ciencia ambiental. 2. Recursos geológicos. Recursos naturales y reservas: conceptos. Tipología y clasificación de recursos naturales. Estudio de recursos. Recursos energéticos: combustibles fósiles, energía hidráulica y nuclear. Energías alternativas. Recursos minerales no combustibles. Recursos edáficos. Recursos culturales. 3. Impacto ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Estudio de impacto ambiental. Declaración de impacto ambiental. Prevención y corrección de impactos. Impactos ligados a las Obras Públicas, a la extracción de recursos: minería y derivados del almacenamiento de residuos. Interés de la evaluación de impacto ambiental. 4. Agua y medio ambiente. Aguas superficiales y subterráneas. Problemas ambientales ligados a la utilización del agua como recurso. Tipos de contaminantes. Fuentes de contaminación de aguas: puntuales y difusas. 5. Diferencias entre la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Aguas subterráneas: el proceso de contaminación y el comportamiento de los acuíferos. Procedimientos de descontaminación. Protección de acuíferos. 6. Calidad de aguas: conceptos generales. Usos del agua. La legislación española. Métodos de tratamiento del agua según sus usos. 7. Suelos y medio ambiente. El suelo en Geología ambiental. Propiedades del suelo. La

desertificación. Problemas ambientales ligados al suelo: salinización, erosión, sedimentación, contaminación. Influencia de las actuaciones humanas en estos procesos.8. Riesgos. Riesgo natural. Clasificación de los riesgos. Factores de riesgo. Planificación. Mapas de riesgos. Riesgos geológicos: tipología y conceptos básicos.9. Riesgos naturales ligados a la geodinámica interna. Riesgo volcánico. Riesgo sísmico. Conceptos fundamentales. Precursores. Previsión, prevención. Riesgo sísmico y volcánico en España. Ordenación del territorio. Diapirismo. Riesgos geológicos ligados al diapirismo. El diapirismo en España. Otros riesgos: el riesgo cósmico. 10. Riesgos naturales ligados a la geodinámica externa. Dinámica fluvial. Dinámica de laderas. Dinámica litoral. Otros: aludes, subsidencia, glaciares, permafrost. Respuesta frente al riesgo geomorfológico: medidas estructurales y no estructurales. 11. Problemática ambiental del cambio climático global. El cambio climático. Métodos de estudio. El fenómeno del calentamiento global. El fenómeno invernadero. Efectos potenciales del cambio climático global. ¿El hombre es responsable del fenómeno de calentamiento global?.12. Patrimonio geológico. El Patrimonio natural: figuras legales. El Patrimonio geológico: concepto. El Patrimonio geológico en el mundo. El Patrimonio geológico en España. Inventario y Catalogación. Protección del patrimonio geológico.13. Planificación, gestión y ordenación del territorio. Concepto. Objetivos. Planificación. Gestión. Riesgos geológicos y ordenación del territorio. Aspectos de la prevención de riesgos naturales. Unidades del territorio. Integración de los riesgos geológicos en la planificación. Validez legal y responsabilidad.14. Medio ambiente y modelos de desarrollo. Normativa y aspectos legales. Legislación ambiental. Legislación nacional. Legislación autonómica. Normativa europea. 15. La Geología ambiental en Asturias. Impactos ambientales derivados de la utilización de recursos hídricos y mineros. La gestión de los residuos sólidos. Principales procesos geológicos que generan situaciones de riesgo.

#### PRÁCTICAS:

1. Mapas de zonificación de usos.
2. Caso real de evaluación de las variaciones inducidas en el medio físico por los cambios en el uso del territorio.
3. Análisis de un tema a partir de artículos científicos, de divulgación, periodísticos, etc.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Metodología: Clases Magistrales con soporte informático. Prácticas de laboratorio y Trabajos de Campo.

Evaluación:

Prácticas: Evaluación continua de las prácticas (campo y gabinete), siendo absolutamente obligatoria la asistencia a las mismas y la entrega de los trabajos requeridos. Realización alternativa de un examen de prácticas.

Teoría: Examen de contenidos teóricos.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BELL, F.G. (1998). Environmental Geology. Principles and practice. Blackwell Sciences.

COATES, D. R. (1981). Environmental Geology. John Wiley and Sons.

ITGE (1988). Geología Ambiental. Servicio de Publicaciones del ITGE.

ITGE (1988). Riesgos Geológicos. Servicio de Publicaciones del ITGE.

ITGE (1993). El Patrimonio Geológico. Servicio de Publicaciones del ITGE. Serie Ingeniería Geomaterial.

MOPTMA (1996). El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Serie Monografías. Centro de publicaciones del MOPTMA.

KELLER, E. A. (1996). Environmental Geology. Prentice-Hall.

PEDRAZA, J. (1981). Geología y Medio Ambiente. Series Monográficas del CEOTMA,  
TANK, R.W. (1983). Environmental Geology. Oxford Univ. Press.  
WHITE, I. D. Y col. (1984). Environmental Systems. Allen and Unwin

<b>EXÁMENES</b>		
FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 6/2/2009	09:00	Aula A
MARTES, 30/6/2009	16:00	Aula G
MIÉRCOLES, 2/9/2009	09:00	Aula F

## GEOFÍSICA

<b>Código</b>	12523	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>	<a href="http://www.geol.uniovi.es/Docencia/Asignaturas/Geofisica/index.html">http://www.geol.uniovi.es/Docencia/Asignaturas/Geofisica/index.html</a>						

### PROFESORES

ALVAREZ PULGAR, FRANCISCO JAVIER (Teoría)  
 GALLASTEGUI SUAREZ, JORGE (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 FERNANDEZ VIEJO, GABRIELA (Prácticas de Campo, Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 OLONA ALLUE, JAVIER (Prácticas de Campo)

### OBJETIVOS

El objetivo general de la asignatura es ofrecer la base conceptual y metodológica necesaria para comprender mejor la física de la tierra y de los procesos naturales e introducir al alumno en las potencialidades de los métodos geofísicos en los estudios geológicos. En una asignatura ulterior se abordará la aplicación de estos métodos en la prospección de recursos geológicos.

Las prácticas de Geofísica se dirigen a familiarizar al alumno con el manejo de los diversos datos geofísicos, sobre todo de aquellos que tienen mayor relevancia desde el punto de vista de la interpretación geológica. Para ello se programan una serie de supuestos prácticos sobre los que realizar fundamentalmente un trabajo de modelización e interpretación geológica. El desarrollo de estas se realizará preferentemente en ordenadores, con el software correspondiente. Además, en la medida en que lo permitan las disponibilidades de infraestructura, las prácticas de gabinete deberían complementarse con cierto trabajo de adquisición de datos mediante el manejo de diversa instrumentación de campo como gravímetro, magnetómetro, sismógrafo multicanal, estaciones sísmicas, GPS, etc.

### CONTENIDOS

#### GRAVEDAD

1 La gravedad y la forma de la tierra.

Principios generales: ley de la gravitación universal: potencial gravitatorio y aceleración. Masa de la Tierra. La rotación de la

Tierra: aceleración centrípeta y centrífuga; las mareas terrestres; cambios en la rotación terrestre. La gravedad y la forma de

la Tierra: geodesia

2 Medidas de la gravedad

Medidas absolutas y medidas relativas: el gravímetro. Variables que influyen en el valor de la

gravedad y correcciones necesarias: deriva instrumental (corrección de deriva), latitud (corrección por latitud), atracción mareal (corrección mareal), masa por encima de la estación de medida (corrección topográfica), masa entre la estación de medida y el elipsoide de referencia (corrección de Bouguer), elevación de la estación de medida sobre el elipsoide de referencia (corrección de aire-libre); corrección de elevación combinada. Mapas de gravedad

3 Isostasia; anomalías de gravedad

Isostasia: hipótesis de Pratt y Airy. Determinación de densidades de las rocas. Cálculo de las anomalías de gravedad: anomalías de Bouguer y de aire-libre; anomalía isostática. Interpretación de las anomalías de gravedad: anomalías regionales y residuales. Modelización de anomalías de gravedad. Algunos ejemplos de anomalías regionales importantes

#### GEOMAGNETISMO Y PALEOMAGNETISMO

##### 4 Geomagnetismo

Conceptos generales: propiedades magnéticas de los materiales. Dipolo magnético. El campo magnético terrestre: variaciones diurnas y seculares; origen del campo magnético principal; el campo magnético externo. Las medidas del magnetismo terrestre: magnetómetros. Reducción de las medidas del campo magnético: corrección de la variación diurna, corrección geomagnética, corrección topográfica. Anomalías magnéticas: interpretación y modelización. Anomalías magnéticas oceánicas. Anomalías magnéticas y tectónica.

##### 5 Paleomagnetismo

Fundamentos y métodos: magnetización remanente natural. Paleomagnetismo y deriva continental. Polaridad geomagnética. Magnetoestratigrafía. Escalas temporales de polaridad geomagnética. Paleomagnetismo y tectónica de placas: Reconstrucciones de los movimientos de las placas. Paleomagnetismo y tectónica.

#### SISMOLOGIA

##### 6 Ondas sísmicas

Ondas compresionales, transversales y superficiales. Propagación de las ondas sísmicas: principios de Huygens y Fermat. Sísmica de reflexión y de refracción. Fuentes de energía sísmica: fuente activa y pasiva. Sistemas de adquisición de datos sísmicos: El sismógrafo, principios y tipos. El sismograma

##### 7 Sísmica de refracción

Geometría de los rayos refractados: interfases planares y no planares. Construcción de frentes de onda y trazado de rayos. Refracción en capas con cambio continuo de velocidad. Metodología de los perfiles de refracción: dispositivos de campo; correcciones de elevación; visualización de sismogramas de refracción. Campañas de reflexión / refracción combinadas.

Aplicaciones de la sismica de refracción al estudio de la estructura de la litosfera.

#### 8 Sismica de reflexión

Introducción. Geometría de los rayos reflejados: reflectores horizontales e inclinados; reflexiones múltiples. Sismica de reflexión multicanal. El sismograma de reflexión o traza sísmica. El diseño de una campaña de sismica de reflexión. Las fuentes de energía. El dispositivo de adquisición: equipos de registro y despliegue del dispositivo. Sismica marina. Registro de disparos (shot-gather). Optimización de la relación señal-ruido. Cobertura múltiple (CDP). Visualización de los datos de sismica de reflexión: la sección sísmica. Procesado sísmico: correcciones estáticas, correcciones dinámicas y análisis de velocidades; filtrados. Migración de datos de reflexión.

#### 9 Interpretación de los datos de sismica de reflexión

Reconocimiento de estructuras; análisis estratigráfico (Estratigrafía sísmica); modelización sísmica. Perfiles sísmicos verticales (VSP). Aplicaciones de la sismica de reflexión en los estudios estructurales. La sismica de reflexión profunda y la estructura de la litosfera.

#### 10 Sismología de terremotos

Introducción. Localización del epicentro de un terremoto. Sismicidad global. Análisis de los mecanismos focales de los terremotos. Mecanismos focales y tectónica. Tamaño de los terremotos: intensidad y magnitud. Frecuencia de los terremotos.

Terremotos y riesgo sísmico: Efectos secundarios de los terremotos (deslizamientos, tsunamis, incendios, daños materiales y personales). Predicción y control de terremotos.

#### 11 Sismología y estructura interna de la tierra

Refracciones y reflexiones en el interior de la tierra. Variaciones radiales de las velocidades sísmicas. Variaciones radiales de densidad, gravedad y presión. Modelos de estructura interna de la tierra. Tomografía sísmica.

### PROPIEDADES TERMICAS Y ELECTRICAS DE LA TIERRA

#### 12 El calor de la Tierra

La temperatura dentro de la Tierra. Fuentes de calor terrestre: producción de calor radioactivo. Transmisión de calor en la

Tierra: conducción, convección, radiación. Transmisión de calor en el manto. Transmisión de calor en la litosfera: ley de Fourier; flujo de calor continental y oceánico. Estructura térmica de la litosfera. Evolución térmica de la Tierra.

#### 13 Geoelectricidad

Principios generales. Propiedades eléctricas de la Tierra. Corrientes y potenciales naturales. Medidas de resistividad: potencial

de un solo electrodo, configuraciones de electrodos especiales, distribución de corriente, resistividad aparente. Método de polarización inducida. Métodos electromagnéticos: geo-radar, inducción electromagnética, medidas magnetotéluricas.

Conductividad eléctrica en la Tierra. Aplicaciones en estudios estructurales.

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se combinarán las clases teóricas con las correspondientes prácticas de laboratorio y campo. Las prácticas de laboratorio consistirán en ejercicios de elaboración, interpretación y modelización de datos gravimétricos, magnéticos y sísmicos. Se alternarán las prácticas de laboratorio convencionales con prácticas trabajadas con el ordenador.

Las dos prácticas de campo se realizarán en el entorno de Oviedo y su objetivo es familiarizar al alumno con el instrumental geofísico (gravímetro, magnetómetro, sismógrafo, GPS) y la metodología de recogida de datos geofísicos.

La evaluación se realizará mediante un examen escrito y la evaluación de los trabajos de prácticas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Bolt, B.A., 1981. Terremotos. Editorial Reverte, Madrid.
- Bott, M. H. P., 1982, The Interior of the Earth: Its Structure, Constitution and Evolution (2nd ed.), New York: Elsevier Science Pub. Co., 403 pp.
- Burger, H. R., 1992. Exploration Geophysics of the Shallow Subsurface. Prentice Hall 489 pp.
- Coffeen, J.A., 1986. Seismic Exploration Fundamentals. Seismic techniques for finding oil. PennWell Publishing Co., Tulsa, Oklahoma, 347 pp.
- Coffeen, J.A., 1984. Interpreting Seismic Data Workbook. A Geophysical Coloring Book. PennWell Publishing Co., Tulsa, Oklahoma, 196 pp.
- Fowler, C.M.R., 1990. The Solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press, Cambridge, 472 pp.
- Kearey, P. y Brooks, M., 1991. An Introduction to Geophysical Exploration. 2. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 254 pp.
- Lillie, R. J., 1999. Whole Earth Geophysics: an introductory textbook for geologist and geophysicists. Prentice-Hall Inc, New Jersey, 361 pp.
- Lowrie, W., 1997. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.
- McCann, D.M., Eddleston, M., Fenning, P.J. y Reeves, G.M., 1997. Modern Geophysics in Engineering Geology. Geol. Soc. Eng. Geol. Spec. Publ. N. 12, The Geological Society, London, 441 pp.
- Meissner, R., 1986. The Continental Crust. A Geophysical Approach. Academic Press Inc., San Diego.
- Milson, J., 1996. Field Geophysics. John Wiley & Sons, New York, 187 pp.
- Robinson, E. S. y Coruh, C., 1988. Basic Exploration Geophysics, John Wiley & Sons, New York. 562 pp.
- Sheriff, R.E., 1981. Structural Interpretation of Seismic Data. Education Course Note Series # 23, AEPG, Tulsa, Oklahoma, 73 pp.
- Sleep, N. H. y Fujita, K., 1997. Principles of Geophysics. Blackwell Science, 586 pp.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. y Sheriff, R. E., 1990. Applied Geophysics, 2ª Ed. Cambridge

Univ. Press, Cambridge. 770 pp.

- Tucker, P. M. y Yorston, H. J., 1973. Pitfalls in seismic interpretation. Society of Exploration Geophysicists Monograph 2, 50 p.

- Turcotte, D. L., and G. Schubert, 1982, Geodynamics: Applications of Continuum Physics to Geological Problems, New York:

John Wiley and Sons, 450 pp.

- Yilmaz, O., 1991. Seismic Data Processing. Society of Exploration Geophysicists.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 2/2/2009	09:00	Aula A
MARTES, 23/6/2009	09:00	Aula G
LUNES, 7/9/2009	16:00	Aula F

## GEOQUÍMICA

<b>Código</b>	12524		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ORDAZ GARGALLO, JORGE (Teoría)

CUESTA FERNANDEZ, ANDRES (Prácticas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción: ¿Que es la Geoquímica?2. Cosmoquímica: Diferenciación química del Sistema Solar.3. Aspectos físico-químicos de la Geoquímica. Introducción termodinámica a los problemas geoquímicos.4. Aspectos cinéticos de la Geoquímica.5. Reacciones ácido-base y reacciones de disolución y precipitación en Geoquímica6. Los elementos traza en los procesos ígneos.7. Geoquímica de isótopos radiogénicos. Geocronología8. Geoquímica de isótopos estables: Geotermometría isotópica, Paleoclimatología.9. Océanos y Atmósfera como sistemas geoquímicos.10. Geoquímica de baja energía: Procesos de alteración y geoquímica de aguas superficiales.11. Introducción a la Geoquímica Orgánica.12. Geoquímica del Manto y Núcleo.13. Geoquímica de la Corteza. Interacción Corteza-Manto.PRÁCTICASConsistirán en prácticas de gabinete y laboratorio:1. El análisis químico en Geoquímica. Concepto de precisión y exactitud.2. Aplicaciones estadísticas. Cálculo de errores.3. Utilización de elementos mayores, menores y trazas.Software de aplicación geoquímica y bases de datos geoquímicos.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen teórico-práctico al finalizar la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

FAURE, G. (1986). Principles of isotope Geology.FAURE, G. (1991). Principles and applications of Inorganic Geochemistry. Mac Millan.RICHARDSON, S.M. & McSWEEN, E.Y. Jr. (1989). Geochemistry, Pathways and Processes. Prentice Hall.ROLLISON, H. (1993). Using geochemical data. Longman.WHITE, W. M. (1997). Geochemistry. An On-line textbook eventually to be published by: Johns Hopkins University Press. <http://www.geo.cornell.edu/geology/clasSse>

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 12/2/2009	16:00	Aula A
LUNES, 22/6/2009	16:00	Aula G
VIERNES, 4/9/2009	09:00	Aula F

## HIDROGEOLOGIA

<b>Código</b>	12527		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

JIMENEZ SANCHEZ, MONTSERRAT (Practicas de Campo)  
 MELENDEZ ASENSIO, MONICA LEONOR (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 DOMINGUEZ CUESTA, MARIA JOSE (Practicas de Campo)

### OBJETIVOS

1. Conocer los conceptos básicos introductorios en hidrogeología: Ciencia, hidrogeología, hidrología superficial y subterránea. El ciclo hidrológico y sus elementos.
2. Saber diferenciar los materiales geológicos en función de su comportamiento hidrogeológico y realizar mapas hidrogeológicos.
3. Manejar los principios básicos de hidráulica subterránea. Ley de Darcy.
4. Establecer relaciones entre aguas superficiales y aguas subterráneas.
5. Conocer aspectos de Hidroquímica tanto teóricos como prácticos.
6. Introducir al alumno en la legislación sobre aguas subterráneas.
7. Realizar aproximaciones a la Hidrogeología regional: el caso de Asturias

### CONTENIDOS

Bloques temáticos de Teoría:

1. Introducción: Conceptos básicos y definiciones.
2. El ciclo hidrológico: concepto, elementos y definiciones básicas.
3. Climatología e hidrología superficial: principios básicos de climatología, precipitación, infiltración y distribución del agua en el suelo, evaporación, transpiración y evapotranspiración, escorrentía superficial (métodos de medida y tratamiento de datos).
4. Elementos de hidrología subterránea: comportamiento hidrogeológico de los materiales, parámetros hidrológicos fundamentales, nivel freático, nivel piezométrico, flujo de agua en el medio subterráneo, ley de Darcy, superficies piezométricas: representación e interpretación
5. Captaciones de aguas subterráneas: Tipos de captaciones; métodos de perforación: principios básicos y elementos fundamentales; conceptos y principios básicos que rigen los ensayos de bombeo y métodos de interpretación.
6. Hidrogeoquímica: principios básicos, principales parámetros físicos, químicos y fisico-químicos, toma de muestras e interpretación de análisis químicos, diagramas y mapas hidroquímicos, principales clasificaciones de las aguas
7. Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas: relación río acuífero, utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas, acuíferos en las regiones costeras

8. Legislación sobre aguas subterráneas.
9. La Hidrogeología en Asturias

#### Contenidos prácticos

1. Cálculo de la precipitación en una cuenca
2. Estimación de la evapotranspiración. Balance hídrico.
3. Análisis de datos de aforos. Construcción e interpretación de hidrogramas.
4. Mapas hidrogeológicos
5. Hidráulica de captaciones: interpretación de ensayos de bombeo
6. Representación e interpretación de resultados de análisis hidrogeoquímicos.

Prácticas de Campo:reconocimiento de materiales desde el punto de vista de sus características hidrogeológicas, estudio de las relaciones acuífero-río, zonas de descarga y recarga de un acuífero, hidrogeología kárstica,, hidroquímica.

\* En función del tiempo y del desarrollo de la asignatura, podrán intercalarse ejercicios prácticos complementarios en las clases teóricas.

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un único examen final que incluirá cuestiones teóricas y prácticas. Una parte de la calificación global se obtendrá a partir del seguimiento continuado y entrega de una memoria sobre las prácticas (campo y gabinete) desarrolladas en la asignatura.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BRASSINGTON, R. (1999): Field Hydrology. 2nd Edition, Ed. Wiley (John Wiley & Sons Ltd.) Chischester - England 1999, 248 pp.

CATALÁN LAFUENTE, J. G.(1990); Química del agua, Ed. Bellisco, Madrid. 424 pp

CUSTODIO, E. y LLAMAS, M. R. (Eds.) (1983): Hidrología subterránea. 2ª Edición. Omega. Madrid. 2 tomos. 2350 pp.

DAVIS, S. N. y DE WIEST, R. (1971): Hidrogeología. Ariel. 563 pp.

FORD, D.; WILLIAMS, P. (1989): Karst Geomorphology and Hydrology. Ed. Unwin Hyman, 601 pp.

FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. (1979): Groundwater. Ed. Prentice Hall. 604 pp.

LÓPEZ CADENAS DE LLANO, F.; MINTEGUI AGUIRRE, J. A. (1987): Hidrología de superficie. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S. Ingenieros de Montes, Madrid 1987, 224 pp.

MANNING, J. C. (1987): Applied Principles of Hydrology. Ed. Merrill. 278 pp.

MATEU, J.; MORELL, I. (Eds.) (2003): Geoestadística y Modelos Matemáticos en Hidrogeología. Universitat Jaume I, 2003

MC CUEN, R. (1989): Hydrology Analysis and Design. Ed. Prentice Hall. 867 pp.

PULIDO, J. L. (1978): Hidrogeología práctica. URMO, S. A. De Ediciones. 314 pp.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 4/2/2009	16:00	Aula G
VIERNES, 19/6/2009	16:00	Aula A
MARTES, 15/9/2009	16:00	Aula F

## INGENIERÍA GEOLÓGICA

<b>Código</b>	12528		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MONTOTO SAN MIGUEL, MODESTO (Practicas de Campo, Teoria)  
 ALONSO RODRIGUEZ, FRANCISCO JAVIER (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GUTIERREZ CLAVEROL, MANUEL ALBERTO (Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 LOPEZ FERNANDEZ, CARLOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORIAI. INTRODUCCION 1. Concepto de Ingeniería Geológica. Cometidos del ingeniero y del geólogo. Tipo de información a aportar por el geólogo. Razonamiento sobre: ¿qué medir, por qué, cómo?. El medio geológico: suelos y rocas. Escalas de estudio: macizo rocoso y roca matriz. Importancia del agua en el entorno medio geológico-obra civil.2. Metodología de estudio en Ingeniería Geológica. Documentación previa, estudios en el terreno, en el laboratorio y en el gabinete. Adecuación de los estudios y presupuesto. Garantía de fiabilidad de procedimientos y datos aportados. II. MACIZOS ROCOSOS3. Concepto de macizo rocoso. Aspectos de mayor interés en Ingeniería Geológica: estructura, litología y tensiones. La estructura del macizo: discontinuidades; tipos principales, función hidráulica y mecánica.4. La litología, medios cristalinos y sedimentarios; estado de alteración. El estado tensional del macizo; modificaciones introducidas por la obra civil. Tensiones residuales. Auscultación del estado tensional: emisión acústica y actividad microsísmica.5. Propiedades físicas del macizo de mayor interés en Ingeniería Geológica (mecánicas, hidráulicas). Métodos y técnicas de caracterización.6. Concepto de roca matriz. Propiedades físicas más habituales. Componentes petrográficos condicionantes de las propiedades. Métodos y técnicas de caracterización.7. Análisis estructural aplicado a la Ingeniería Geológica. Métodos de estudio de las discontinuidades del macizo sobre el terreno. Tratamientos estadísticos y representación de los datos. Ejemplos. III. LOS SUELOS: CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS8. Los suelos y sus componentes fundamentales. Composición mineralógica. Tipología y clasificación de los materiales incoherentes: rocas blandas, rocas alteradas, suelos y depósitos antrópicos. Propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas de los suelos.9. Clasificación geotécnica de suelos. Clasificaciones triangulares. Clasificación de Casagrande. Clasificación de la A.A.S.H.O. y otras. IV. METOODOS Y TECNICAS EN INGENIERIA GEOLOGICA10. La cartografía geotécnica. Elementos cartografiables y toma de datos en el terreno. El mapa geotécnico y sus elementos. La cartografía automática.11. La Hidrogeología aplicada a la Ingeniería Geológica. Características de los acuíferos. Niveles freáticos y piezométricos. Mapas de isopiezas. Flujo del agua. Ensayos de bombeo y permeabilidad. Incidencia del agua en las obras públicas.12. Prospección del terreno. Objetivo de los estudios de reconocimiento. Planificación y programación. Métodos de prospección: labores superficiales, prospección geofísica y sondeos

mecánicos. Testificación y desmuestra.13. Tipos de ensayos para determinar propiedades físicas del terreno. Ensayos normalizados y no normalizados, destructivos y no destructivos. Ensayos a escala real y reducida. Ensayos in situ y en el laboratorio. Normas de ensayo.14. Instrumentación geotécnica. Mediciones topográficas. Métodos de auscultación superficial y subterránea. Extensómetros, inclinómetros y piezómetros.V. OBRAS CIVILES Y CASOS PRACTICOS15. Las obras superficiales: carreteras, ferrocarriles y canales. La excavación y sus modalidades. Desmontes y terraplenes. Las cimentaciones y su problemática. La estabilidad de las grandes excavaciones. Presas y embalses.16. Las obras subterráneas. Los túneles: zonas de emboquillado y de trazado subterráneo. La excavación y sus modalidades. El sostenimiento y revestimiento de los taludes. Clasificaciones geomecánicas del terreno. 17. Uso industrial del subsuelo. Los almacenamientos subterráneos: tipología y problemática. Caracterización de macizos rocosos para su uso como roca almacén ; tecnología geológica implicada. Almacenamiento de residuos radiactivos. Concepto de análogo natural 18. Materiales geológicos de uso industrial. Técnicas de estudio y prospección. Áridos de machaqueo. Materiales industriales como aglomerantes, vidrio, fundentes, abrasivos y otros. Rocas ornamentales 19. Los riesgos geológicos. Movimientos del terreno: tipología y tratamientos. Procesos de dinámica fluvial, avenidas e inundaciones. Riesgos costeros. Actividad sismotectónica: normativa de edificabilidad en áreas de riesgo sismotectónico. Riesgo volcánico. Los impactos medioambientales20. La elaboración de informes geológico-geotécnicos para proyectos de ingeniería civil. La documentación gráfica y la memoria. Descripción geológica de los materiales. Caracterización geotécnica de los materiales. Recomendaciones y soluciones constructivas. Ejemplos de informes.PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS DE LABORATORIO (1 CREDITO)1. Descripción macroscópica de rocas con fines ingenieriles2. Determinación de propiedades mecánicas de rocas. Ensayo de compresión uniaxial y evaluación de la actividad microsísmica generalda.3. Cálculo de módulos elásticos de una roca. Clasificaciones geomecánicas de rocas.4. Descripción de suelos y sus clasificaciones.5. Planificación de programas de estudios de campo y laboratorio.PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS DE CAMPO (1 CREDITO)1. Visita a un laboratorio de propiedades mecánicas de suelos, rocas, hormigones y estructuras metálicas.2. Inspección in situ de una campaña de prospección del terreno.3. Visitas a obras singulares de ingeniería civil en ejecución.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Attewell, P.B. y Farmer, I.W. Principles of Engineering Geology. Chapman and Hall. (1979)Waltham A.C. Foundations of Engineering Geology, Blackie Academic & Professional. (1994)ComplementariaEddleston, M., Walthall, S., Cripps, J.C. y Culshaw, M.G. Engineering Geology of Construction. The Geological Society, 411 pp., Londres (1995).Franklin, J.A. Dusseault M.B. Rock Engineering, McGraw-Hill (1989)Hudson J.A. Rock Mechanics Principles in Engineering Practice. CIRIA Ground Engng Report: Underground Construction. Butterworths. (1989)Priest S.D. Discontinuity Analysis for Rock Engineering. Chapman and Hall. (1993)Pusch R. Rock Mechanics on a Geological Base. Elsevier; Developments in Geotechnical Engineering, 77 (1995).González de Vallejo, L. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	09:00	Aula C
MIÉRCOLES, 8/7/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 18/9/2009	09:00	Aula F

## RECURSOS ENERGÉTICOS

<b>Código</b>	12526		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ARAMBURU-ZABALA HIGUERA, CARLOS IGNACIO (Practicas de Campo)  
 BRAVO FERNANDEZ, JOSE IGNACIO (Practicas de Campo)  
 SALVADOR GONZALEZ, CARLOS IGNACIO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 FUERTES FUENTE, MARIA MERCEDES (Practicas de Campo)  
 FERNANDEZ GONZALEZ, LUIS PEDRO (Practicas de Campo)  
 MARTIN IZARD, AGUSTIN (Teoria)  
 CEPEDAL HERNANDEZ, MARIA ANTONIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 JIMENEZ BAUTISTA, AMALIA (Practicas de Campo)

### OBJETIVOS

Conocer los ambientes y materiales geológicos implicados en la formación de los diferentes recursos energéticos y comprender los procesos involucrados en su génesis.

### CONTENIDOS

1ª PARTE - Recursos energéticos y los Recursos Fósiles: Petróleo, Carbón y Gas Natural  
 TEMA 1.- Recursos energéticos.- La energía en la Tierra: Fuentes primarias de energía. Utilización y evolución en el uso de los combustibles.- Recursos renovables y no renovables  
 TEMA 2.- Recursos Fósiles: El uso del carbón, del petróleo y del gas natural.- Panorama energético.- Fuentes de energía alternativas (Geotérmica, Solar, RSU..)- Perspectivas de futuro  
 TEMA 3.- Sedimentos orgánicos.- Mineraloides orgánicos.- Sedimentos combustibles.- Tipos, composición y evolución postsedimentaria.- Kerógeno, Carbón, petróleo y pizarras bituminosas.  
 Tema 4.- Formación de la Materia orgánica: Productividad orgánica y factores que la controlan.- Aproximación actualista a los ambientes productores de carbón.- Aloctonía, autoctonía, hipautoctonía.- Condiciones de formación de turberas.- Formación de sapropeles.- Conservación de la materia orgánica.- Influencia de la vegetación, clima, sedimentación y actividad tectónica  
 Tema 5.- Acumulación de la Materia orgánica.- Principales ambientes de acumulación de carbón: Características de los carbones.- Ambientes asociados la acumulación a petróleo y gas: principales modelos.  
 TEMA 6.- Evolución y Diagénesis de la materia orgánica.- Etapas en la evolución del kerógeno.- Rango: criterios de identificación.- Parámetros de rango.- Causas de la evolución : Temperatura, Tiempo y Presión.- Historia térmica de cuencas sedimentarias  
 TEMA 7.- Propiedades físicas y químicas del carbón. Contenido orgánico y mineral del carbón. Tipos principales de carbones. Turba, Lignito, Hulla y Antracita.- Litotipos y Macerales.-

Calidad del carbón. Clasificaciones de carbones.- Importancia de las propiedades del carbón para su uso industrial.

TEMA 8.- Propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos naturales: Petróleo.- Tipos principales de petróleos.- Clasificación de los petróleos y su calidad. Importancia de las propiedades de los petróleos para su uso industrial.

TEMA 9.- MIGRACIÓN DE HIDROCARBUROS.- Migración primaria y secundaria. Depósitos petrolíferos y de gas: Modelos de trampas para hidrocarburos. Gases naturales. 'Gas hydrates'. Gas ligado a depósitos de carbón.

TEMA 10.- PROSPECCIÓN: Metodología general de exploración. Métodos directos: Perforación y sondeos de exploración. Mapas y cortes del subsuelo. Métodos indirectos: Diagrafías. Teledetección.- Estudio de formaciones carboníferas: Ciclotemas.- Nuevos conceptos sobre exploración del carbón y de los hidrocarburos: Aplicación de la estratigrafía secuencial.- Modelos sedimentarios de probabilidad.- Recursos y reservas: Nomenclatura.- Valoración y cálculo de reservas.

TEMA 11.- EXPLOTACIÓN: Extracción del carbón.- Minería subterránea y de 'cielo abierto'.- Extracción del petróleo y del gas natural. Degasificación del carbón. Destilación 'in situ'.

TEMA 12.- INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION Y USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES. Impactos ambientales derivados de la exploración, explotación, preparación y uso de carbones e hidrocarburos.- Recuperación de áreas afectadas por minería de carbón.- Los receptores de la contaminación: contaminantes del aire más importantes. Contaminación de acuíferos. Tecnologías energéticas limpias

Contenidos de clases prácticas:

- 1.- Caracterización básica de tipos de carbones e identificación de Litotipos
  - 2.- Petrografía básica de carbones en reflexión: Reconocimiento de Macerales, Microlitotipos, Carbomineritas.
  - 3.- Metodología del Análisis Maceral y Análisis de Microlitotipos
  - 4.- Reflectancia de vitrinita en análisis de maduración de cuencas y de los Kerógenos.
  - 5.- Petrografía básica de carbones en transparencia
- Campo.- Explotación de carbón y Medio ambiente

2ª PARTE - Mineralogía y yacimientos de los combustibles minerales radiactivos

Tema 13- Las materias primas radiactivas. Geología y geoquímica isotópica del U y Th. Fraccionamiento isotópico y desintegración radiactivas. Los combustibles radiactivos. Las series del U y Th. Métodos de exploración de recursos energéticos radiactivos. Aplicaciones industriales y en la medicina. El uranio como combustible energético. otros tipos de recursos energéticos y su interrelación con el uranio. Energías alternativas, Uranio y centrales hidroeléctricas.

Tema 14- Los minerales radiactivos. Propiedades físicas y químicas. Los minerales metamórficos. Los minerales hipogénicos: Silicatos, óxidos simples y óxidos complejos. Los minerales supergénicos: Silicatos, sulfatos, vanadatos, fosfatos, arseniados, molibdatos e hidróxidos. Los hidrocarburos radiactivos. Aplicaciones industriales y en la medicina.

Tema 15- Los yacimientos de U y Th en el ciclo de Wilson. Yacimientos en focos térmicos intracontinentales: Granitos anorogénicos, complejos alcalinos y carbonatitas. Ejemplos más característicos. Las pegmatitas uraníferas. Las pegmatitas de tipo NYF.

Tema 16- Los yacimientos en Rifts, aulacogénicos y Plataformas continentales: Pizarras negras, fosforitas y areniscas. Los yacimientos de uranio en ambientes deltaicos. Los agentes reductores. Relación con las mineralizaciones de cobre.

Tema 17- Yacimientos en zonas de subducción. Granitos tipo andino y rocas volcánicas. Las tobas riolíticas y los filones mineralizados. El uranio de Macusani. Ejemplos de estos tipos de yacimientos. Los porfidos uraníferos tipo Rossing.

Tema 18- Yacimientos en zonas de colisión. Los granitos tipo Hercínico. Las episienitas uraníferas tipo Magnac. Los yacimientos de uranio tipo Ibérico en pizarras. Modelos y génesis. Los yacimientos de U en pizarras en la Península Ibérica y su comparación con los Canadienses.

Tema 19- Yacimientos de uranio en cuencas intracratónicas. Yacimientos de uranio en areniscas continentales. Los yacimientos de uranio tipo Roll. Caracteres sedimentológicos de la secuencia sedimentaria detrítica. Condiciones hidrológicas para la formación de estos yacimientos. La solubilización y precipitación del uranio. Las paragénesis acompañantes de la pechblenda. Ejemplos más característicos. Ejemplos en la Península Ibérica.

Tema 20- Yacimientos de Uranio y torio. Los conglomerados uraníferos arcaicos: Los conglomerados uraníferos tipo Blindriver. Características geológicas y mineralógicas. Otros ejemplos. Los yacimientos Proterozoicos bajo discordancia.

Tema 21- Yacimientos de uranio bajo discordancia tipo canadiense. Encuadre geológico regional. Características de la discordancia canadiense entre el Proterozoico medio y superior. Localización de los yacimientos. Características mineralógicas y geoquímicas. El atabaskiense, evolución y génesis. Características de los yacimientos australianos. La mineralización de Alligator rivers. Comparación entre los yacimientos australianos y los canadienses.

Tema 22- La explotación de yacimientos de U, gestión, restauración, evaluación de impacto y clausura. El ciclo del combustible nuclear. Gestión de residuos de alta y de media y baja actividad.

Programa de clases prácticas.

1. Identificación de visu de las principales menas y gangas minerales y asociaciones paragénicas características.
2. Identificación microscópica de las principales paragénesis y asociaciones minerales, con especial atención al estudio de minerales opacos con luz reflejada. Interpretación de texturas y fenómenos de reemplazamiento, etc.
3. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas, probetas pulidas y bibliografía de yacimientos conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

CLASES TEÓRICAS: Examen final.

CLASES PRÁCTICAS: Evaluación continua con valoración, en su caso, de informes que presenten los alumnos. Examen final

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BIBLIOGRAFÍA de Recursos Energéticos Fósiles

CRELLING, J.C. y DUTCHER, R. (1980)- Principles and applications of coal petrology. SEPM Short Course, 8

DIESSEL, C. (1992)- Coalbearing Depositional Systems. Springer Verlag.

GUILLEMOT, J. (1971)- Geología del Petróleo. Paraninfo.

HALBOUTRY, M. T., ed. (1986)- Future Petroleum Provinces of the World. AAPG Mem. 40.

NORTH, F. K. (1985)- Petroleum Geology. Allen & Unwin.

PETERS, D.C. ed. (1991)- Geology in coal resource utilization. TechBooks.

RAHMANI, R.A. Y FLORES, R.M. (1984)- Sedimentology of coal and coal-bearing sequences. Spec. Pub. IAS, 7

SELLEY, R. (1985)- Elements of Petroleum Geology. Freeman and Co.

STACH, E., ed. (1982)- Coal Petrology. (2a. ed.). Gebrüder Borntraeger.  
 TAYLOR, G.H.; TEICHMULER, M.; DAVIS, A.; DIESSEL, C.F.K.; LITTKE, R.; ROBERT, P. (1998)- Organic petrology. Gebrüder Borntraeger.  
 THOMAS, L. (1992)- Handbook of Practical Coal Geology. John Wiley & Sons.  
 TISSOT, B. P. & WELTHE, D. H. (1984)- Petroleum Formation and Occurrence. Springer Verlag.  
 TILLMAN, R.W. Y WEBER, K.J. (1987)- Reservoir sedimentology. SEPM Spec. Pub. 40.

Bibliografía de Recursos radiactivos.

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, 3Ed. 390 p.  
 Garcia Guinea, J; Martinez Frias, J. (1992). 'Recursos Minerales de España'. Consejo Superios de Investigaciones Cientificas. Serie Textos Universitarios. 1448 p.  
 Guilbert, J; Park, C. (1986) 'The Geology of Ore Deposits'. Freeman and Company, New York, 985 p.  
 Heinrich, E. (1958) 'Mineralogy and Geology of Radioactive Raw Materials. Mcgraw Hill, New York, 560 p.  
 Hutchinson C.S. (1987). 'Economic Deposit and their Tectonic Setting'. 3ª Ed. Jhon Willwy and Sons, New York, 365p.  
 Kirkham, WD; Sinclair, RL.; Thorpe, RL.; Duke, JM. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association Of Canada, Special Paper 40. 797p.  
 Lunar, R; Oyarzun, R. (1991) 'Yacimientos Minerales'. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Madrid, 938 p.  
 Mitchel, A; Garson, M (1981) 'Mineral Deposits and Their Tectonic Setting'. Academic Press, London, 405 p.  
 Roberts, R; Sheahan, P. (1990) 'Ore Deposit Models'. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 3, 2º Ed, 194 p.  
 Sawkins, F. (1990) 'Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics'. 2º Ed, Springer Verlag, Berlin, 461 p.  
 Sheahan, P. Cherry, ME. (1993) 'Ore Deposits Models II'. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 6, 164 p.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 20/2/2009	09:00	Aula H
VIERNES, 20/2/2009	16:00	(4-10B) - Lab. Reflexion
VIERNES, 26/6/2009	16:00	Aula A, Aula B
JUEVES, 3/9/2009	09:00	Aula F

## RECURSOS MINERALES

<b>Código</b>	12554		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BRAVO FERNANDEZ, JOSE IGNACIO (Practicas de Campo)  
 FERNANDEZ FERNANDEZ, CARLOS JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 BLANCO FERNANDEZ, MARTA (Practicas de Campo)  
 FUERTES FUENTE, MARIA MERCEDES (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 MARTIN IZARD, AGUSTIN (Practicas de Campo, Teoria)  
 CEPEDAL HERNANDEZ, MARIA ANTONIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 ORDÓÑEZ CASADO, BERTA (Practicas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

Conocer los ambientes geodinámicos en los que se forman los distintos recursos minerales y comprender y relacionar los procesos geológicos implicados en su formación y transformaciones en el contexto de la tectónica de placas. Conocer el comportamiento geoquímico de magmas, fluidos y elementos en cada proceso. Conocer los parametros de cubicación y rentabilidad de recursos minerales.

### CONTENIDOS

TEORIA1. Introducción. Evolución del estudio de los recursos minerales. Definición de recurso y yacimiento mineral y de algunos conceptos básicos propios del estudio de los yacimientos. Concepto de explotabilidad y de ley de una mena. Los yacimientos desde el punto de vista mineralógico, geoquímico, petrológico, termodinámico y matemático. Mineralogénesis y geología económica. Reseña histórica y evolución del estudio de los yacimientos. Recursos Minerales y Tectónica Global2. Generalidades. La corteza oceánica y la continental. Recursos Minerales y puntos calientes, triples, rifts, aulacógenos, plataformas, dorsales, zonas de subducción, transformantes y áreas intraplaca. El ciclo de Wilson. Los recursos minerales en el ciclo de Wilson. Los yacimientos a través de los tiempos geológicos. La tectónica de placas y los yacimientos a través de la historia geológica de la tierra. Magmatismo Intracontinental3. Puntos calientes y triples. Los granitos anorogénicos. Granitos alcalinos y peralcalinos. Génesis y formación de estos yacimientos de Sn, Nb, Ta, REE y Zr. Ejemplos más característicos. Los complejos alcalinos circulares. Situación y características de los complejos. Ejemplos más característicos. Los complejos carbonatíticos. Características de las carbonatitas y rocas asociadas. Clasificación y mineralizaciones asociadas. Ejemplos más característicos .4. Magmatismo intracratónico. Kimberlitas y lamproitas. Características mineralógicas y geoquímicas. Geometría de las diatremas y sus partes. Las kimberlitas, tipos y génesis. Relación con carbonatitas. Las rocas lamproíticas diamantíferas. El yacimiento de Argyle (Australia). Este

tipo de rocas en la Península Ibérica (vulcanismo shosonítico del SE español). Astroblemas tipo Sudbury. Situación geológica regional. Las rocas plutónicas: la secuencia máfica y el granófidio. Localización de los yacimientos. Teorías a propósito de su génesis.5. Yacimientos proterozoicos y arcaicos. Los complejos ultramáficos bandeados tipo Bushveld. Características y tipos. La secuencia máfica y la secuencia félsica. Los yacimientos de Cr, platinoides, Fe, Ti, V, etc. Evolución y génesis. Los conglomerados auríferos tipo Rand. Ambiente geológico de formación. Los conglomerados de Au-U. Factores de concentración del Au. Otros ejemplos. Los cinturones de rocas verdes. Génesis de los cinturones de rocas verdes. Los escudos arcaicos. El Au en las rocas verdes. Los pasillos de cizalla en estas rocas. Los sulfuros de Ni sinvolcánicos. El antimonio en los cinturones de rocas verdes.6. Yacimientos en cuencas distensivas. Corrientes convectivas geotérmicas. Los lodos tipo Mar Rojo. Modelo genético. Las pizarras cupríferas tipo Mansfeld. Características geológicas, mineralógicas y geoquímicas de la unidad mineralizada. Otros yacimientos de cobre asociados a las pizarras negras. Plomo, cinc, flúor en rocas carbonatadas. Las mineralizaciones de F, Pb, Zn en cuencas intracontinentales. Evolución y génesis. Los yacimientos MVT. El carácter epigenético de los yacimientos. Origen de los yacimientos y discusión de su modelización. Los yacimientos de tipo Irlandés. La fracturación sinsedimentaria. La mineralización singenética y epigenética. Los SEDEX. El carácter singenético de las mineralizaciones. Características de los fluidos mineralizadores. Los efectos del metamorfismo en este tipo de yacimientos. Rifts y Plataformas Continentales con Corteza Oceánica.1. Fosforitas sedimentarias. Características y tipos de fosforitas. Tipos de fosforitas sedimentarias y ambientes actuales de formación. Evolución y factores de concentración. Pizarras negras tipo Suecia. Las pizarras negras en los medios actuales. Los elementos traza en los sedimentos carbonosos. Yacimientos asociados a las black shales. Los yacimientos de barita estratiformes. Los yacimientos singenéticos y epigenéticos. Origen del Ba y procesos mineralizador. Yacimientos de W-Sb en plataformas. Los niveles calcosilicatados. Características mineralógicas y geoquímicas. Las brechas mineralizadas en Sb. El ambiente exalativo.2. Los yacimientos de Fe sedimentarios. Los BIF (Banded Iron Formations) y los IS (Iron Stones). Los BIF de tipo Algoma y de tipo Superior. Los BIF en el proterozoico. Los BIF postproterozoicos. El origen de los BIF. Los IS tipo Clinton y tipo Minette. La mineralogía de los diferentes tipos. Condiciones de formación y génesis de estos yacimientos. Los BIF y los niveles con Mn asociados. Los yacimientos de sideritas y magnesitas. La secuencia sedimentaria. Localización de los niveles mineralizados. La procedencia del Fe y el Mg. Dorsales y Fondos Oceánicos.3. Sulfuros complejos de Cu-Fe-(Pb-Zn) tipo Chibre. Las formaciones de óxidos de Fe y Mn (umbers y ochres) y yacimientos asociados. Los nódulos de Mn. Caracterización mineralógica. La posición de los sulfuros complejos dentro de la secuencia de las pilow lavas. Mineralogía de los yacimientos. Génesis de los sulfuros. El grupo basal y la zona crítica. Las cromitas podiformes, mineralogía y geoquímica. Los sulfuros y arseniuros de Fe-Ni-Co-Cu con platinoides asociadas. Las rocas encajantes de estas mineralizaciones. Génesis de estos yacimientos. Cinturones Magmáticos en Zonas de Convergencia y Subducción de Placas.4. Principales tipos de arcos y yacimientos minerales asociados. Los arcos magmáticos tipo Cordillera. Los salares como fuente de Li y B. Los pórfidos cupríferos andinos. Las zonas de alteración, características mineralógicas, geoquímicas y mineralizaciones. Las mineralizaciones filonianas y los skarn asociados. Las zonas de cementación y alteración meteórica. Las Breccias pipes y los Hot Spring. Los pórfidos cupríferos de tipo diorítico. Las zonas de alteración. Mineralogía y geoquímica de las zonas mineralizadas. Génesis de estos yacimientos.5. Los yacimientos de tipo Kuroko. Ambiente geotectónico, características generales del arco volcánico y localización de los diferentes grupos de yacimientos. Los sulfuros masivos, ambiente de formación. Tipos de mineralizaciones y disposición alrededor del foco emisor. Los

yacimientos de barita. Los chert ferruginoso-manganesíferos. Ejemplos en la Península Ibérica. El Cinturón Píritico Ibérico. Situación geotectónica de los yacimientos Ibéricos. La secuencia sedimentaria y volcánico-sedimentaria en RíoTinto y Neves Corvo. Los yacimientos y sus características.6. Las calderas volcánicas. Los yacimientos epitermales de Au en calderas. Zonas de alteración, mineralogía y zonaciones. Los yacimientos de alta sulfidación. Los yacimientos de baja sulfidación. Los yacimientos de oro invisible tipo Carlin. Los campos geotérmicos de Nueva Zelanda. Las salmueras calientes y su contenido metálico. Granitos de tipo andino. Yacimientos asociados y distribución espacial. Los skarns de Fe-Cu y yacimientos filonianos asociados. El cinturón estannífero boliviano. Yacimientos en rocas volcánicas y piroclásticas. Los yacimientos de reemplazamiento tipo manto. Yacimientos en Zonas de Colisión7. Los yacimientos relacionados con el magmatismo ácido. Los granitos calcoalcalinos y alcalinos. Potencial mineralizador de estos granitos. La profundidad de emplazamiento y tipos de yacimientos asociados. Las etapaspegmatíticas e hidrotermales. Los greisens, skarns y metasomatismo con rocas maficas. Los granitos hercínicos. Los yacimientos asociados. Las zonas de cizaDa y fracturación en los orógenos de colisión. Las trampas estructurales. La procedencia de los fluidos mineralizadores. Los stocks metal. Los fenómenos de secreción lateral y removilización. Yacimientos de Pb-Zn-Cu-F, filonianos de Ag y filones de cuarzo aurífero. Depósitos Superficiales en Áreas Continentales8. Bauxitas. Las bauxitas de lixiviación (upland bauxite) y de cementación (downland bauxite). Las costras lateríticas. Los karst bauxíticos. Las bauxitas resedimentadas. Distribución geográfica y temporal. Caracteres mineralógicos y geoquímicos. Origen. Yacimientos más importantes . Yacimientos más importantes en la Península Ibérica. Placeres, auríferos, stanníferos, diamantíferos, etc. Formación de estos yacimientos. Geoquímica de Yacimientos9. Geoquímica de isótopos estables. Introducción. Fraccionación isotópica. Isótopos de S. Composición del agua oceánica y evaporitas. Composición de los sulfuros en medios sedimentarios. Composición de rocas ígneas, sistemas magmáticos y sistemas hidrotermales. Geotermometría isotópica. Aplicaciones.10. Isótopos de C. El carbono orgánico de la biosfera. El carbono de los carbonatos sedimentarios. El carbono de la materia orgánica sedimentaria. El carbono de sistemas magmáticos e hidrotermales. Origen y determinación. I - topos de O e H. Geotermometría isotópica del O. Composición isotópica de los fluidos mineralizantes: correlación con aguas de referencia. Aplicaciones.11. Geotermometría y geobarometría. Inclusiones fluidas y vitreas. Formación y clasificación. La platina calefactora-refrigeradora. Ensayos crioscópicos y microtermométricos. Sistemas acuosos sobresaturadosy subsaturados. Sistemas carbónicos. Sistemas complejos. Obtención de datos. Termoluminiscencia y catodoluminiscencia. Otros geotermómetros y geobarómetros. Evaluación de Yacimientos12. Introducción. Muestreo de yacimientos. Tipos de muestreo: rozas, paneles, puntual, aleatorio, sondeos y volumétrico. Tratamiento de las muestras: muestras de partida, de laboratorio y de análisis. Ejemplos. Muestreo en labores mineras. Labores subterráneas: hatales, techo, frentes de explotación, coladeros. Labores a cielo abierto: desmuestre de mineralizaciones compactas y mineralizaciones blandas. Determinación de la ley in situ por técnicas instrumentales.13. Parámetros de cálculo de reservas. Intersección, potencia, acumulación metálica, potencia mínima de explotación, ley de corte y ley mínima minera, dilución, ratio de explotación, recuperación metalúrgica. Cálculo del área y tipos de proyecciones. Determinación del peso específico: técnicas mineralógicas, curvas de regresión lineal, ponderado mineralógico.14. Métodos de evaluación. Métodos geométricos: secciones o perfiles, triángulos, polígonos, matrices de bloques, bloques geológicos, bloques de explotación isolíneas y sus variantes, ventana móvil, y distancia inversa. Métodos geostatísticos. Introducción. Las variables regionalizadas. El semivariograma experimental. Tipos de semivariogramas. Modelización del

semivariograma experimental. Regularización. Varianzas de extensión y de estimación. Krigeado: puntual y de bloques. Curvas ley-tonelaje. Cálculo de reservas.PRÁCTICAS1. Análisis microscópico de las paragénesis minerales de los principales yacimientos tipo, con especial atención al estudio de minerales opacos con luz reflejada. Interpretación de texturas.2. Estudio de muestras de mano, láminas delgadas, probetas pulidas y bibliografía de yacimientos minerales conocidos y que, a su vez, supongan un modelo genético. En base a la bibliografía, a las muestras proporcionadas y a los temas dados en la teoría, los alumnos deberán hacer un informe de los yacimientos vistos.3. Resolución de problemas de cálculo de reservas según los métodos geométricos de evaluación. Resolución de problemas de cálculo de semivariogramas de varios tipos, modelización y krigeado.Desarrollo del programa informático VARIOWIN de aplicación geoestadística en la sala de ordenadores.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Exámenes parciales de teoría con liberación de materia. Examen final de teoría. Examen final práctico de microscopía de reflexión sobre probetas problema y trabajo de campo. Informe de yacimientos conocidos y tipo en base a muestras de mano, láminas delgadas, probetas de reflexión y bibliografía que se les proporciona.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

EDWARDS, R. & ATKINSON, K (1986). Ore deposit geology. Chapman and Hall. BUSTILLO, M&LOPEZ JIMENO, C. (1996). Recursos Minerales, 371 p. Ed. Entorno Gráfico, S.L. (Madrid). BUSTILLO, M. & OTROS (2000). Manual de aplicaciones informáticas en minería, 381 p. Ed.: U.D. Proyectos E'TSI Minas (Madrid). EVANS, A M. Ed. (1995). Introduction to mineral exploration. Black vell Science.GUILBERT, J. & PARK C. (1986). The Geology of ore deposits. Freeman and Company.HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposit and their Tectonic Setting. Ed John Willey & Sons.KIRKMAN, W.D., SINCLAIR, R.L., HORPE, R.L. & DUKE, J.M. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geologicla Association of Canada, Special Paper 40.LUNAR, R & OYARZUN, R. (1991) Yacimientos minerales. Centro de Estudios Ramón Aceces, S.A. Madrid.MITCHEL, A. & GARSON, M. (1981). Mineral deposits and their tectonic setting. Academic Press. ORCHE, E. (1999). Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales. 300 p. Ed. E'TSI Minas- U.P.M. (Madrid).ROBERTS, R. & SHESHAN, P. (1990). Ore deposit models. Geoscience, Canada. Reprint Series n° 3. ROCKWORKS 99&2002 (2002). Manual de referencia software RW2002, 412 p. Ed.: Rockware, Inc. (CO, USA). WELLMER, F.W. (1998). Statistical evaluations in exploration for mineral deposits. Srpinger.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	09:00	Aula F
LUNES, 16/2/2009	16:00	(4-10B) - Lab. Reflexion
MIÉRCOLES, 24/6/2009	16:00	(4-10B) - Lab. Reflexion, Aula D, Aula F
VIERNES, 11/9/2009	09:00	Aula F

## 4.2.7 Asignaturas del Quinto Curso

## ANÁLISIS DE CUENCAS

<b>Código</b>	12532		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

MARTINEZ GARCIA-RAMOS, JOSE CARLOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

MANJON RUBIO, MIGUEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

**CONTENIDOS**

TEORÍA1. Cuencas sedimentarias. Generalidades. Tectónica y sedimentación. Tipos de cuencas y su evolución.2. Cambios relativos y cambios eustáticos en el nivel del mar. Influencia relativa de los procesos glacio-eustáticos y geoide-eustáticos. Procesos tectónicos de ámbito regional y local y su control sobre los cambios relativos en el nivel marino.3. Estudio del grado de subsidencia en cuencas sedimentarias. Construcción de curvas tiempo/profundidad e interpretación. Subsidencia de control tectónico y subsidencia sedimentaria por carga.4. Paleobatimetría. Morfología general del fondo de la cuenca. Paleobatimetría relativa. Métodos de paleobatimetría absoluta. Indicadores litológicos y orgánicos.5. Paleoclimatología: generalidades. Evolución climática de la Tierra a lo largo de los tiempos geológicos. Métodos de reconstrucción paleoclimática. Indicadores litológicos, biológicos y geoquímicos. Tipos de variaciones climáticas. Principales indicadores de climas fríos, cálidos, áridos y húmedos.6. Correlaciones en cuencas sedimentarias. Métodos litoestratigráficos, bioestratigráficos, magnetoestratigráficos, radiométricos, sísmicos y geoquímicos. Los eventos y sus variedades según su origen, duración y periodo de recurrencia.7. Estratigrafía secuencial aplicada al análisis de cuencas: secuencias deposicionales y ciclos. Origen y aplicación a la interpretación de cuencas sedimentarias. Controles climático-orbitales (ciclos de Milankovitch), sedimentarios, tectónicos y eustáticos. Aplicación de la estratigrafía secuencial a sucesiones siliciclásticas y carbonatadas. Estratigrafía secuencial en sucesiones continentales.8. Criterios paleoecológicos y tafonómicos en el análisis de cuencas. Papel de los organismos en la interpretación ambiental de cuencas sedimentarias. Acumulación, resedimentación y reelaboración de cuerpos fósiles: criterios de reconocimiento y aplicación a la datación de sucesiones. Aplicaciones de la icnología (vertebrados e invertebrados) y de los cuerpos fósiles en la estratigrafía secuencial.9. La historia de la Tierra y su evolución paleogeográfica a través de los tiempos, desde el Precámbrico hasta la actualidad. Análisis detallado de la evolución tectosedimentaria de las cuencas del Atlántico Norte.10. Génesis y evolución de diversas cuencas sedimentarias comprendidas en el ámbito de la Cordillera Cantábrica. Ejemplos del Cambro-Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero, Pérmico, Jurásico y Terciario.PRÁCTICASGabinete1. Estudio de la paleogeografía y de la evolución tecto-sedimentaria del Terciario continental en el borde N de la Cuenca del Duero. Tránsito a las facies del centro de la cuenca.2. Métodos de estudio de una cuenca sedimentaria

aplicando la estratigrafía secuencial. Reconocimiento de secuencias deposicionales y sus límites, cortejos sedimentarios, superficies de máxima inundación, regresiones forzadas, etc. Campo 3. Aplicaciones de la estratigrafía secuencial y de la paleoecología al análisis de una cuenca del Devónico Medio. Fm. Naranco en la sección de El Tranqueru (Carreño). Duración: media jornada. 4. Estudio de un borde de cuenca del Jurásico y Cretácico en Salinas (Castrillón). Duración: media jornada. 5. Análisis de la evolución de una cuenca sometida a un proceso de rifting. Ejemplos del Jurásico de Asturias. Duración: una jornada.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Evaluación de conocimientos previos al comienzo del curso (sin calificar). Se realizará un único examen final y una evaluación continua del seguimiento de las prácticas. Al final se entregará una memoria de las prácticas de gabinete.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ALLEN, P.A. y ALLEN, J.R. (1992). Basin Analysis. Principles and applications. Blackwell, Oxford, 451 p. CONDIE, K.C. y SLOAN, R.E. (1998). Origin and evolution of Earth, Prentice Hall, London, 498 p. ENSELE, G. (2000) Sedimentary basins. Evolution, facies and sediment budget., Springer, Berlín 2ª ed., 700 p. EMERY, D. y MYERS, K.J. Eds (1996). Sequence stratigraphy, Blackwell, Science, Oxford, 297 p. HALLAM, A. (1999) Phanerozoic sea-level changes, Columbia Univ. Press, New York, 226 p. MIALL, A.D. (2000) Principles of sedimentary basin analysis, 3ª ed. Springer, Berlín 616 p. POSAMENTIER, H.W. Y ALLEN, G.P. (1999) Siliciclastic sequence stratigraphy concepts and applications, SEPM, concepts in sedimentology and paleontology, Tulsa Oklahoma 210 p. READING, H.G. de. (1998) Sedimentary environments: Processes, facies and stratigraphy, 3rd, ed. Blackwell Science, Oxford, 688 p. ZIEGLER, P.A. (1988). Evolution of the Arctic-North Atlantic and the Western Tethys, AAPG Mem, 43, 198 p. ZIEGLES, P.A. (1990). Geological Atlas of Western and central Europe, 2ª ed. Shell Intern. Petrol Maats; 2 vol. 239 p.

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 19/6/2009	09:00	Aula G
VIERNES, 18/9/2009	16:00	Aula D

## PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

<b>Código</b>	12530		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ARIAS PRIETO, DANIEL MANUEL (Teoría)  
 FERNANDEZ RODRIGUEZ, FRANCISCO JOSE (Practicas en el Laboratorio)  
 LOPEZ FERNANDEZ, CARLOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)  
 GUTIERREZ MEDINA, MIGUEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

Introducir al estudiante en el manejo de diferentes técnicas de Prospección de Yacimientos, con el objetivo de plantear y desarrollar un Proyecto de Exploración Minera que concluya con el descubrimiento y puesta en producción de una Mina.

### CONTENIDOS

#### TEORÍA:

BLOQUE 1. Panorama Minero Nacional e Internacional.

BLOQUE 2. Legislación Minera.

BLOQUE 3. Planificación y Desarrollo de una Campaña de Exploración Minera.

BLOQUE 4. Modelos de Prospección de Yacimientos.

BLOQUE 5. Métodos de Prospección Geoquímica.

BLOQUE 6. Métodos de Prospección Geofísica.

BLOQUE 7. Sondeos.

BLOQUE 8. Proyectos de Viabilidad Minera

#### PRÁCTICAS:

GRUPO 1. Demarcación de Derechos Mineros.

GRUPO 2. Interpretación de datos de campo y laboratorio en la definición de Modelos de Prospección de Yacimientos.

GRUPO 3. Definición de Anomalías de Geoquímica de Sedimentos, Suelos y Rocas.

GRUPO 4. Definición e interpretación de Anomalías Geofísicas.

GRUPO 5. Interpretación Petro-Estructural de Secciones de Sondeos.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Se realizará un examen teórico que contará un 30% en la nota final y un examen práctico que contará un 70% en la nota final.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ARIAS, D. (1996). A case of successful soli geochemistry: the Rubiales Zn-Pb orebody (NW Spain). J. Geoch. Explor., 56.

EVANS, A.M. (1993). Ore geology and industrial minerals. Blackwell Sci. Pub.

GARCÍA GUINEA, J. & MARTÍNEZ FRÍAS, J. (1992). Recursos minerales de España. colección textos universitarios nº 15. C.S.I.C.

GOCHT, W.R., ZANTOP, H. & EGGERT, R.G. (1988). International mineral economics.

Springer-Verlag.

KEARY, P & BROOKS, M. (1991). An introduction to geophysical exploration, 2ª ed. Blackwell Sci. Pub.

Ley 22/1983, de 21 de julio, de minas.

ROBERTS, R.G & SHEAHAN, P.A. (1988). Ore deposits models. Geoscience Canada, Reprint Series 3.

ROSE, A.W., HAWKER, H.E.. & WEBBS, J.S. (1979). Geochemistry in mineral exploration. Academic Press.

SHENAN, P.A. & CHERRY, M.E. (1993). Ore deposits models II. Geoscience Canada, Reprint Series 6.

SINCLAIR, A.J. (1991). A fundamental approach to threshold estimation in exploration geochemistry: probability plots revisited. J. Geoch. Explor., 41.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 13/2/2009	09:00	Aula A
JUEVES, 25/6/2009	09:00	Aula G
VIERNES, 11/9/2009	16:00	Aula F

## TECTÓNICA COMPARADA

<b>Código</b>	12531		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	TRONCAL	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

GARCIA SAN SEGUNDO, JOAQUIN (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

MARCOS VALLAURE, ALBERTO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

PEDREIRA RODRIGUEZ, DAVID (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

**OBJETIVOS**

Comprensión de la geodinámica de orógenos y cuencas.

**CONTENIDOS**

TEORÍA. A) ORÓGENOS. 1. Revisión de la estructura de la Tierra: zonación composicional y reológica de la Tierra. 2. Sistemas orogénicos activos. Arcos de islas intraoceánicos. Prismas de acreción. Formación de mélanges. Formación de cabalgamientos a escala cortical. Estructuras postcolisionales. 3. Orógenos de colisión. Los orógenos de colisión a escala regional. Zonas externas e internas: características y evolución. 4. Modelos de cordilleras a lo largo de la historia de la Tierra. Variaciones en el comportamiento de la corteza terrestre. La formación de la corteza primitiva. Sistemas orogénicos arcaicos. Asociaciones granitos/ greenstones. Asociaciones gneises/granulitas. 5. Sistemas orogénicos proterozoicos. La transición arcaico-proterozoico. Las grandes estructuras de la corteza durante el proterozoico. Cuencas marginales y cinturones orogénicos. Zonas móviles. Aulacógenos. B) GEODINÁMICA DE CUENCAS SEDIMENTARIAS. 1. Las cuencas en el contexto de la tectónica de placas. Qué son las cuencas sedimentarias y por qué se forman. Mecanismos litosféricos que intervienen en su formación. Generalidades sobre relaciones tectónica- sedimentación. Mecánica de la litosfera. Esfuerzos en la litosfera. Isostasia. La deformación en la litosfera: flexión bending por sobrecarga litosférica. El flujo de calor en la litosfera. Expansión y contracción térmica y sus consecuencias isostáticas. 2. Procesos y modelos de extensión litosférica. Esfuerzos desviatorios causados por el levantamiento. Relación entre el flujo de calor, el levantamiento continental y el adelgazamiento litosférico. Movimientos verticales causados por el adelgazamiento litosférico. Modelo de Mc Kenzie: extensión homogénea. Los efectos del tiempo de rifting y de la conducción lateral de calor. Extensión no homogénea: discontinua o continua heterogénea. Adelgazamiento discontinuo asimétrico. 3 Tipos de cuencas relacionadas con estiramiento litosférico. Combamientos (sags) intracratónicos. Rifts intracontinentales actuales y antiguos abortados (aulacógenos). Cuencas de márgenes continentales pasivos. 4. La flexión de la litosfera: procesos involucrados y modelos reológicos. Flexión de la litosfera oceánica. Flexión de la litosfera continental. 5. Cuencas originadas en límites convergentes. Cuencas de antepaís. Otras cuencas asociadas a límites de placas convergentes. 6. Geometría de las estructuras asociadas a zonas con deformación de strike slip. Cuencas formadas en zonas con deformación de strike slip. PRÁCTICAS: A) GABINETE. La Cordillera pirenaica. Análisis tectónico.

Evolución geodinámica de sus cuencas pre y sinorogénicas. B) CAMPO. Realización de una transversal desde la Zona Cantábrica a la Zona Asturoccidental-leonesa en el Macizo Ibérico: el límite entre zonas externas e internas en una cordillera.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

A lo largo del cuatrimestre se realizarán pruebas de tipo test para evaluar el progreso de los conocimientos. El examen final será de tipo teórico-práctico y comprenderá tanto la parte teórica como la práctica.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Allen PA and Allen JR (1990) Basin analysis. Blackwell, 451 p.  
 Allen PA et al (1986) Foreland basins. Int Ass Sedimtol, Spec Pub 8, 453p.  
 Busby CJ and Ingersoll RV (1995) Tectonics of Sedimentary Basins. Blackwell Sc, 579p.  
 Condie K C (1989) Plate tectonics and Crustal evolution. Pergamon Press, 476 p.  
 Coward MR and Ries AC (eds) (1986) Collision tectonics. GSA Spec Pub 19.  
 Hancock PL (ed) (1994) Continental deformation, 355-369. Pergamon Press.  
 Harris AL and Fettes DJ (eds) (1988) The Caledonian-Appalachian Orogen. Geol Soc London Sp Pub 38, 643 p.  
 Kearey P and Vine FJ (1990) Global tectonics. Blackwell, Oxford, 302 p.  
 McClay KR and Price RA (eds) (1981) Thrust and nappe tectonics. Geol Soc London Sp Pub 9  
 Medaris LG Jr Byers CW Mickelson DM and Shanks WC (1983) Proterozoic Geology: Selected Papers from an International Proterozoic Symposium. Geol. Soc. Am. Memoir, 161, 11-34.  
 Moores EM and Twiss RJ (1995) Tectonics. Freeman, New York.  
 Nicolas A (1989) Structures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere. Kluwer, Dordrech, 367 p.  
 Park RG (1988) Geological structures and moving plates. Blackie, Glasgow, 337 p.  
 Read H D and Watson J (1975) Early Stages of Earth History. MacMillan Press.  
 Salop LJ (1983) Geological evolution of the Earth during the Precambrian. Springer-Verlag, 459 p.  
 Tarling DH and Runcorn SK (ed) Implications of continental drift to the Earth Sciences, Academic Press  
 Taylor B and Natland J (eds) (1995) Active margins and marginal basins of the western Pacific. Am Gephys Union, Mon 88  
 Windley BF (ed) (1976) The early history of the Earth, Wiley-Interscience, 3-19.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	09:00	Aula A
VIERNES, 26/6/2009	16:00	Aula C
MARTES, 1/9/2009	09:00	Aula C

## PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA

<b>Código</b>	12533		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MENDEZ FERNANDEZ, CARLOS AUGUSTO (Practicas de Campo)  
 TRUYOLS MASSONI, MARIA MONTSERRAT (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
 GARCIA-ALCALDE FERNANDEZ, JENARO LUIS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 SOTO FERNANDEZ, FRANCISCO MANUEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Paleontología Estratigráfica. Ámbito y aplicación. Bioestratigrafía. Unidades bioestratigráficas. Cronoestratigrafía. Unidades cronoestratigráficas. Escala cronoestratigráfica. 2. Correlación estratigráfica. Principales métodos.3. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Paleozoico. Arqueociatos. Trilobites. Graptolitos. Dacriocónaricos.4. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Paleozoico y Mesozoico. Cefalópodos. 5. Macrofósiles animales con excepcional valor estratigráfico en el Cenozoico. Vertebrados.6. Bioestratigrafía del Fanerozoico.PRÁCTICASLaboratorio1. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Trilobites y Graptolitos (6 horas, dos sesiones).2. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Dacriocónaricos (3 horas, una sesión).3. Reconocimiento de especies estratigráficamente significativas de Cefalópodos (11 horas, cuatro sesiones).Campo4. Campamento. Actividad: Correlación estratigráfica en áreas faciales diferenciadas mediante macrofósiles. Caso de estudio: El Devónico Inferior (Grupo La Vid y Fms. Lebanza y Abadía) en las provincias de León (2 días) y Palencia (2 días)

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Un examen final de teoría y prácticas de laboratorio y evaluación de un trabajo de campo.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 20/2/2009	16:00	Aula G
LUNES, 15/6/2009	16:00	Aula A
MIERCOLES, 9/9/2009	09:00	Aula F

## 4.2.8 Asignaturas Optativas del Segundo Ciclo

## ALTERACIÓN, DURABILIDAD Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES ROCOSOS

<b>Código</b>	12544		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGÍA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	5,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ESBERT ALEMANY, ROSA MARIA (Practicas en el Laboratorio, Teoria)

ORDAZ GARGALLO, JORGE (Practicas en el Laboratorio, Teoria)

GUTIERREZ MEDINA, MIGUEL (Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción y objetivos. Significación de la alteración en los diversos ámbitos de utilización de las rocas como materiales.2. Concepto de alteración. Formas, agentes, procesos y mecanismos. La cartografía digital en el inventario de las formas de alteración.3. Metodología de muestreo del material alterado. Preparación de muestras. Análisis químicos. Técnicas de observación y análisis.4. Agentes de alteración: el agua. Distribución y movimiento del agua en las rocas. Procesos y mecanismos de alteración relacionados con el agua. Daños ocasionados por el agua en las rocas.5. Agentes de alteración: contaminantes atmosféricos. Fuentes y tipos de contaminantes. Deposition seca y húmeda de contaminantes. Partículas sólidas de contaminación. Acción de los contaminantes sobre las rocas.6. Agentes de alteración: sales solubles. Origen y tipos de sales. Mecanismos de deterioro. Diferencias entre sales. Efectos de las sales solubles entre rocas.7. Formas y mecanismos de alteración de distintos tipos rocosos: calizas areniscas, granitos, pizarras, mármoles.8. Conceptos de alterabilidad y durabilidad de materiales rocosos. Ensayos para su evaluación: ciclos de humedad-sequedad, hielos-deshielo, cristalización de sales. Ciclos térmicos. Niebla salina y atmósferas especiales.9. Valoración de los resultados de los ensayos de durabilidad. Correlación entre los resultados obtenidos y las características petrofísicas de los materiales ensayados.10. Criterios de conservación de los materiales pétreos en edificación. Diagnóstico de lesiones de la piedra. Relación entre fábrica, lesiones, materiales y ambiente. Planteamiento de las etapas de intervención.11. Limpieza: criterios generales. Tipos, métodos y productos. Desalinización. Pruebas 'in situ'.12. Consolidación y protección de la piedra de edificación: criterios generales. Productos de tratamiento y métodos de aplicación. Ensayos de laboratorio para evaluar la idoneidad y eficacia de los productos.13. Substitución y reintegración: criterios para seleccionar los materiales naturales y artificiales más idóneos. Morteros de restauración. Mantenimiento y conservación preventiva.PRÁCTICAS1. Incluye prácticas de laboratorio, gabinete e 'in situ':2. Análisis químicos de materiales rocosos. Interpretación de resultados.3. Determinación de propiedades físicas relacionadas con el deterioro y conservación de las rocas.4. Ensayos de durabilidad. Interpretación de los resultados.5. Cartografía de lesiones. Muestreo y preparación de muestras.6. Técnicas de apoyo a la diagnosis.7. Empleo metodológico.

<b>METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN</b>
Examen final teórico-práctico. Trabajos personalizados: presentación y discusión en seminarios.
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
ASHURT, J. & DIMES, F.G. (1990). Conservation of Building and Decorative Stone. Vol. 1 y 2. CARROLL, D. (1974). Rock Weathering. Plenum Press. ESBERT, R.M. & MONTOTO, M. (1999). La petrofísica y su aplicación a los estudios de las patologías de la piedra. Curso de Patología, Conservación y Restauración de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Vol. I. ESBERT, R.M., ORDAZ, J., ALONSO F.J., MONTOTO, M., GONZÁLES, T. & ALVÁREZ del BUERGO, M. (1997). Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. ORDAZ, J. & ESBERT, R.M. (1988). Glosario de términos relacionados con el deterioro de las piedras de construcción. Materiales de construcción, Vol. 38, n. 209. VICENTE, M.A., MOLINA, E. & RIVES, V. eds. (1993). Alteración de granitos y rocas afines empleados como materiales de construcción. CSIC. WINKLER, E.M. (1997). Stone in Conservation. Properties. Durability. Springer

<b>EXÁMENES</b>		
FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 4/2/2009	09:00	Aula F
LUNES, 29/6/2009	16:00	Aula G
LUNES, 14/9/2009	16:00	Aula G

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

<b>Código</b>	12547		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	8,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

**PROFESORES**

POBLET ESPLUGAS, JOSEP (Practicas en el Laboratorio)  
 ALONSO ALONSO, JUAN LUIS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 BULNES CUDEIRO, MARIA TERESA (Practicas en el Laboratorio)  
 MARCOS VALLAURE, ALBERTO (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 PEDREIRA RODRIGUEZ, DAVID (Practicas de Campo)  
 GUTIERREZ MEDINA, MIGUEL (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

**CONTENIDOS**

TEORÍA: A. Análisis Micro y Mesoestructural1. Deformación progresiva y flujo: conceptos básicos. Mecanismos de deformación. Mecanismos de deformación de algunos minerales comunes en las rocas: datos experimentales. Leyes de flujo y mapas de mecanismos de deformación.2. Foliaciones y lineaciones. Mecanismo de formación. Orientación preferente de minerales. Deformaciones de foliaciones t lineaciones.3. Zonas de cizalla. Rocas de falla. Milonitas. Determinación del sentido de cizalla.B. Mecánica de Cabalgamientos y Construcción de Cortes Geológicos4. Mecánica de los sistemas de cabalgamientos. La paradoja mecánica. Las soluciones ala paradoja mecánica: la presión de fluidos, la capa basal de baja viscosidad, colapso gravitacional, los modelos de cuña orogénicos.5. Cortes geológicos: tipos y objetivos. Cortes transversales y longitudinales. Cortes geológicos verticales y perfiles de rocas plegadas. Cortes compensados. Reconstrucciones palinspásticas.6. Construcción de cortes geológicos. Recopilación e integración de datos básicos. Métodos de proyección de los datos en cortes verticales y perfiles. Prolongación de cortes en profundidad: extrapolación de los datos estructurales por los métodos de Busk, Kink y de las isogonas.7. Cortes compensados. Principios generales y terminología. Líneas de referencia y restricciones generales. La construcción del corte transversal en el estado deformado. La restauración del corte: restauración basada en la longitud de las capas y en las áreas. Evaluación y mejora de un corte transversal. Cálculos de la profundidad de los despegues y del acortamiento regional.PRÁCTICASLaboratorioAnálisis de texturas de rocas metamórficas. Extrapolación de cortes en profundidad. Construcción de cortes compensados.CampoAnálisis estructural en las rocas delComplejo de Cabo Ortegal y su autóctono

**METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

A lo largo del cuatrimestre podrán realizarse pruebas de tipo test para evaluar el progreso de conocimientos. Se realizará un examen final de tipo teórico-práctico.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

A. Análisis Microestructural  
 BARD, J.P. (1986). Microtextures of igneous and metamorphic rocks. Reidel.  
 BARKER, A.J. (1990). Metamorphic textures and microstructures. Blackie.  
 PASSCHIER, C.W. & TROUW, R.A.J. (1996). Microtectonics. Springer-Verlag.  
 PASSCHIER, C.W., MYERS, J.S. & KRÖNER, A. (1990). Field geology of high-grade gneiss terrains. Springer.  
 B. Mecánica de Cabalgamientos y Construcción de Cortes Geológicos  
 BAYLY, B. (1992). Mechanics in Structural Geology. Springer-Verlag  
 MANDL, G. (1993). Mechanics of tectonics faulting. Models and basic concepts. Elsevier.  
 MARSHAK, S. & WOODWARD, N. (1988). Introduction to cross-section balancing. In Marshak S. and Mitra G. Basic Methods in Structural Geology. Prentice Hall.  
 MERLE, O. (1998). Emplacement mechanisms of Nappes and Thrust Sheets. Kubler Academic Publishers  
 SPRAY, A. (1969). Metamorphic textures. Pergamon Press.  
 TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992). Structural Geology. Freeman.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	Aula C
MARTES, 30/6/2009	09:00	Aula G
JUEVES, 3/9/2009	16:00	Aula G

## CAMPAMENTO DE YACIMIENTOS MINERALES

<b>Código</b>	12546		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	1,0	<b>Prácticos</b>	3,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	1,0	<b>Prácticos</b>	3,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

FUERTES FUENTE, MARIA MERCEDES (Practicas de Campo)  
 MARTIN IZARD, AGUSTIN (Practicas de Campo, Teoria)  
 CEPEDAL HERNANDEZ, MARIA ANTONIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### OBJETIVOS

Conocer como se integran dentro de diferentes medios geológicos los yacimientos existentes, relacionando procesos (sedimentológicos, estructurales, petrológicos, etc) con la mineralogía y geoquímica de los yacimientos minerales. Establecer guías de prospección de yacimientos en diferentes entornos geológicos y conocer el impacto generado por su explotación y planes de restauración.

### CONTENIDOS

Explicación teórica de modelos de yacimientos de la Península Ibérica, su encuadre geotectónico, caracterización geológica, mineralogica y geoquímica y criterios prospectivos. Reconocimiento al microscopio de sus paragenesis minerales. Trabajos básicos e integrados de Geología de yacimientos sobre el terreno incluyendo visitas a explotaciones mineras, tanto en activo como ya clausuradas, haciendo especial énfasis en la relación que existe entre los yacimientos y el entorno geológico en el que se forman, guías de prospección e impacto ambiental y planes de restauración por la explotación de recursos.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen y presentación de un informe sobre el trabajo realizado y asistencia a las clases de teoría y prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

EDWARDS, R. & ATKINSON, K (1986). Ore deposit geology. Chapman and Hall.  
 EVANS, A M. Ed. (1995). Introduction to mineral exploration. Black vell Science.  
 GARCÍA GUINEA Y MARTINEZ FRÍAS (1992) Recursos minerales de España. CSIC. Madrid  
 GUILBERT, J. & PARK C. (1986). The Geology of ore deposits. Freeman and Company.  
 HUTCHINSON, C.S. (1987). Economic Deposit and their Tectonic Setting. Ejohn Willey & Sons.  
 KIRKMAN, W.D., SINCLAIR, R.L., HORPE, R.L. & DUKE, J.M. (1993). Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada, Special Paper 40.  
 LUNAR, R & OYARZUN, R. (1991) Yacimientos minerales. Centro de Estudios Ramón Acces, S.A. Madrid.  
 MITCHEL, A. & GARSON, M. (1981). Mineral deposits and their tectonic setting. Academic Press.  
 ROBERTS, R. & SHESHAN, P. (1990). Ore deposit models. Geoscience, Canada. Reprint Series nº 3.

EXÁMENES		
FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	16:00	Aula D
MIÉRCOLES, 24/6/2009	16:00	Aula G
MARTES, 15/9/2009	09:00	Aula D

## CONDUCTA MINERAL

<b>Código</b>	12534		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

PRIETO RUBIO, MANUEL (Teoría)  
 JIMENEZ BAUTISTA, AMALIA (Prácticas en el Laboratorio)  
 ORDÓÑEZ CASADO, BERTA (Prácticas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

TEORÍA Desorden en minerales. Tipos de desorden. Desorden y entropía. Entropía vibracional, configuracional y electrónica. Cálculo de la entropía configuracional de la albita de alta. Cálculo de la entropía configuracional de un cristal de cordierita de alta temperatura. Cálculo de la entropía electrónica en minerales con  $Ti^{3+}$  y  $Fe^{2+}$ . Energética y estabilidad de minerales estequiométricos. Energía interna, entalpía y energía libre. Capacidad calorífica. El espacio G-T-P. Parámetros termodinámicos y campos de estabilidad entre polimorfos minerales: calcita-aragonito, diamante-grafito, polimorfos de la sílice. Polimorfos del  $Al_2Si_2O_5$ : Incertidumbre en la determinación de los campos de estabilidad entre andalucita, silimanita y cianita. Determinación de cantidades termodinámicas. Medidas experimentales directas. Estudios de equilibrio de fases. Simulaciones. Determinación de la capacidad calorífica a partir de las vibraciones reticulares. Tablas de datos termodinámicos. Cálculo de parámetros termodinámicos a partir de datos tabulados. Cálculo de la entropía vibracional de la albita a partir de medidas de capacidad calorífica. Determinación de la termodinámica de la reacción Jadeita + Cuarzo = Albita. Energética de las soluciones sólidas. Energía libre de las soluciones sólidas. Soluciones sólidas no-ideales: parámetros de exceso, tendencia a la ordenación y tendencia a la desmezcla. Actividad y concentración. Soluciones sólidas regulares y subregulares. Curvas energía libre - composición y diagramas de fases en sistemas binarios simples: rutilo-casiterita, MgO-ZnO, augita-pigeonita, feldspatos alcalinos, calcita-magnesita, jadeita-diópsido. Mecanismos de transformación mineral. Tipos de transformación. Reversibilidad, irreversibilidad y conductas metaestables. Clasificación termodinámica de las transformaciones minerales. Interfases. Teoría de la nucleación sub-solidus. Nucleación homogénea y heterogénea. Procesos espinoidales y modulación. Estructuras inconmensurables. Topotaxias. Transformaciones martensíticas. Transformaciones estructurales reconstructivas. Características termodinámicas. Polimorfos de la sílice: transformaciones estructurales y conductas metaestables alternativas. Topotaxia tridimita-cristobalita. Transformación olivino-silicato espinela: nucleación y transformación martensítica. Transformaciones a alta presión en el manto terrestre. Transformaciones entre proto-, clino- y orto-piroxenos. Transformaciones estructurales desplazativas. Características termodinámicas. Dominios estructurales asociados con las transformaciones desplazativas. Transición I 1 - P 1 en anortita. Transición C2/m-C 1 en albita desordenada: maclado de transformación. Transformación pigeonita de alta pigeonita de baja: dominios de antifase. Transformación entre cuarzo de alta y cuarzo de baja: dominios de

macla y estructura inconmensurable. Desmezclas. Desmezcla por nucleación. Descomposición espinoidal. Límites composicionales de la conducta espinoidal. Desmezcla en la solución sólida augita-pigeonita: coherencia, relaciones de orientación de las interfases e historia térmica. Procesos de desmezcla en espinelas. Desmezcla en rutilos ricos en Fe. Descomposición espinoidal en piroxenos y en feldespatos alcalinos. Efecto de la velocidad de enfriamiento en la escala de las texturas de desmezcla. Transformaciones desorden-orden. Aspectos cristalográficos de la ordenación. Dominios ordenados y sus límites. Grados de orden. Ordenación espinoidal. Ordenación Si-Al en cordierita. Ordenación catiónica y balance local de cargas en onfacitas. Ordenación en feldespato potásico: maclado de transformación. Modulaciones en ortosa y adularia. Grados de orden Si-Al en albita. Estructuras inconmensurables de ordenación: plagioclasas, nefelinas y mullitas. Ordenación magnética y ordenación Fe-Ti en la solución sólida hematites-ilmenita. Diagramas TTT. Cinética de nucleación. Curvas TTT para la nucleación heterogénea y homogénea. Curvas TTT para los procesos espinoidales. Velocidades de enfriamiento y curvas TTT. Curvas TTT para las transformaciones por aumento de temperatura. Cinética de los procesos minerales. El estado activado. Entalpía, entropía y energía libre de activación. Velocidad de un proceso singular activado térmicamente. Teoría general de las velocidades de reacción. Enemiga de activación empírica. Ecuaciones cinéticas y constante cinética para las reacciones heterogéneas. Cinética de cristalización de albita a partir de anclima y cuarzo. Cinética de la descomposición espinoidal augita-pigeonita. Cinética de exsolución de pirita a partir de pirrotina. Transformaciones minerales complejas. Conducta de enfriamiento de soluciones sólidas de feldespatos alcalinos: desmezcla, inversión en las regiones Na-ricas, ordenación en las regiones K-ricas y evolución de la interfase. Conducta de enfriamiento de la solución sólida augita-pigeonita: desmezcla augitapigeonita, inversión de la pigeonita, generación de defectos de apilamiento y ajuste de la interfase. Conducta de enfriamiento de las soluciones sólidas de pirrotina. Enfriamiento de plagioclasas intermedias: estructuras inconmensurables y sus intercrecimientos. PRÁCTICAS Resolución de problemas de termodinámica mineral mediante el programa ORIGIN. Estudio de transformaciones cristalinas mediante difracción de rayos-X. Programas POLVO y CA.R.INE CRYSTALLOGRAPHY. Estudio de transformaciones cristalinas mediante difracción de electrones. Programa CA.R.INE CRYSTALLOGRAPHY. Tratamiento de datos cinéticos mediante el programa ORIGiN. Estudio de texturas de transformación mediante microscopías óptica y electrónica

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Asistencia a clases prácticas. Examen parcial y examen final.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

PUTNIS (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambndge Un iversity Press. PUTNIS & Mc CONNELL, J.D.C. (1980). Principles of Mineral Behaviour. Blackwell

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 10/2/2009	09:00	Aula F
JUEVES, 18/6/2009	16:00	Aula G
MARTES, 1/9/2009	09:00	Aula F

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

<b>Código</b>	12535		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	2,5	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

SUAREZ-DE-CENTI ALONSO, CESAR (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORIA. INTRODUCCION E HISTORIA DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL: Introducción.- Historia.- Expectativas profesionales.- La Evaluación de Impacto Ambiental hasta la actualidad.- Defectos del comportamiento de las EIA hasta el presente. DESARROLLO SOSTENIBLE: La cuestión ambiental.- Los problemas globales.- Modelos de desarrollo.- Hitos más significativos en la formación de la conciencia ambiental.- Club de Roma.- Conferencia de Estocolmo, 1972.- Global 2000.- Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo.- El informe Brundtland.- Conferencia de Río, 1992.- Declaración de Río: (Agenda 21).- Convenio sobre el Cambio Climático.- Convenio sobre Biodiversidad.- Acuerdo sobre Desertización.- Declaración de principio sobre los Bosques.- Cumbre de Kioto, 1997. IMPACTO AMBIENTAL: Conceptos generales.- Glosario de términos.- Elementos adyacentes, Elementos del Proceso de EIA y Elementos intrínsecos del Proceso de EIA.- Tipología de los impactos.- Tipología de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.- Concepto de Sinergia. LEGISLACION AMBIENTAL: Legislación Comunitaria.- Legislación del Estado Español.- Antecedentes.- Legislación Específica: (Real Decreto Legislativo.- Reglamento del RDI).- Legislación de las Comunidades Autónomas. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Decisión de realizar la EIA.- Iniciación y consultas.- Información al Titular del Proyecto.- Redacción del EsIA.- Información pública.- Remisión del expediente.- Información pública del EsIA.- Declaración de Impacto Ambiental.- Remisión de la DIA.- Resolución de discrepancias.- Notificación de las condiciones de la DIA.- Incorporación de la EIA a la toma de decisiones. Integración Ambiental de Planes y Proyectos. METODOLOGIA DE LA EVALUACION DE IMPACTOAMBIENTAL: Problemática.- Metodologías más usuales.- Objetivos.- Valoración cualitativa del EIA.- Matriz de Impactos.- Identificación de acciones y de factores ambientales capaces de producir y reos. Valoración de los mismos.- Valoración cuantitativa del IA: Procedimiento, Predicción, Valoración, Prevención y Corrección.- Impacto Final. McGraw-Hill (p. 324 en adelante), Conesa Fdez.-Vitora (p. 56 en adelante) IMPACTOS DERIVADOS DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS: Residuos.- Tipos de Residuos.- Residuos Sólidos Urbanos: Clasificación, Composición, Características y Producción de los R.S.U.- Impacto Ambiental de los R.S.U.- Gestión de los R.S.U.- Tratamiento de los R.S.U.- Soluciones para evitar el IA producido por los R.S.U. IMPACTOS DERIVADOS DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIOACTIVOS: Origen R.R.-. Clasificación y Características de los R.R.- Residuos procedentes del funcionamiento de Centrales Nucleares:

RBMA y RAA.- Gestión de los Residuos Radioactivos.- Sistemas de aislamiento.- Estrategia general de almacenamiento de los R.R.- Criterios de selección de emplazamientos.- Requisitos funcionales de la barrera geológica. IMPACTOS LIGADOS A LAS ACTIVIDADES MINERAS. Factores físicos y geoambientales.- Caracterización de explotaciones.- Impactos de la actividad minera.- Corrección de Impactos en Minería a cielo abierto.- Criterios y Recomendaciones para la Restauración. IMPACTOS LIGADOS A OBRAS CIVILES. Análisis medioambiental. Problemas específicos en Proyectos. Problemas específicos en la EIA de Obras Civiles Lineales. Peligros naturales en las E.I.A en Obras Civiles: Lineales.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se realizará un examen teórico al finalizar la asignatura

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

CONESA FDEZ.-VITORA, V. (1997).- Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 412 p. ISBN: 84-7114-647-9 CANTER, L. W. (1998).- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw Hill, 841 p. ISBN: 84-481-1251-2 GOMEZ OREA, D. (1992).- Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Agrícola Española, 701 p. ISBN: 84-85441-51-6 ITGE (1992).- Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales. Serie Ingeniería GeoAmbiental. ITGE, Madrid, 301 p. ISBN: 84-7840-148-2 GARCIA ALVAREZ, A. (1994).- Guía Práctica de Evaluación de Impacto Ambiental (Proyectos y actividades afectados). Amarú Ed., Salamanca, 328 p. ISBN: 84-8196-019-5

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	09:00	(2-12) - Laboratorio Docente
JUEVES, 25/6/2009	09:00	Aula D
MARTES, 1/9/2009	16:00	Aula F

## GEOLOGIA DE LA PENINSULA IBERICA

<b>Código</b>	12555		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

BAHAMONDE RIONDA, JUAN RAMON (Practicas de Campo, Teoria)  
 FERNANDEZ GONZALEZ, LUIS PEDRO (Practicas de Campo, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción: Contexto geodinámico de la Placa Ibérica. Evolución de la placa Ibérica durante el Precámbrico y Paleozoico. Desgarres tardihercínicos y distensión Alpina. La orogenia Alpina. 2. El Precámbrico. Distribución de los afloramientos de rocas precámbricas y paleozoicas en la Península Ibérica: unidades geológicas. El Precámbrico del Macizo Ibérico: 1) Afloramientos al NE del Olla de Sapo (Antiforme del Narcea, Mondoñedo, Sierra de la Demanda, Valle del Jalón); 2) Afloramientos en la zona Centro-Ibérica; 3) Afloramientos de la zona de Ossa-Morena. El Precámbrico de los orógenos alpinos: Los complejos de zócalo del Pirineo. Contexto paleogeográfico y geodinámico de la Península durante el Precámbrico.3. El Paleozoico Inferior. El Cámbrico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Cámbrico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca cámbrica y su evolución: contexto paleogeográfico y geodinámico. El Ordovícico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Ordovícico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca ordovícica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución. El Silúrico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Silúrico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca silúrica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución.4. El Devónico. El Devónico en el Macizo Ibérico: distribución de los afloramientos. El Devónico del Macizo Ibérico: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica y Ossa-Morena. La cuenca devónica en el Macizo Ibérico: contexto paleogeográfico y evolución sedimentaria.5. El Carbonífero: evolución sedimentaria y desarrollo de la orogenia hercínica. Introducción: distribución de los afloramientos carboníferos de la Península Ibérica: subdivisión en dominios. La sedimentación carbonífera en la Península Ibérica: Zona Cantábrica, Zona Astur-occidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica, Zona de Ossa-Morena y Zona surportuguesa. La estructura del Macizo Ibérico. Caracteres generales: Zona Cantábrica, Zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Centro Ibérica, Zona de Ossa-Morena y Zona surportuguesa. Relaciones tectónica-sedimentación. Paleogeografía, modelos y evolución sedimentaria en relación con el desarrollo de la deformación. Metamorfismo y Plutonismo asociado.6. Áreas Paleozoicas externas al Macizo Ibérico. El Paleozoico de la Cordillera Ibérica: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de las Cadenas Costeras Catalanas: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de los Pirineos: estructura y características estratigráficas. El Paleozoico de Menorca.7. El Pérmico. Evolución Tardihercínica. Evolución

tectónica tardihercínica y vulcanismo asociado. Descripción de las sucesiones pérmicas de la Península Ibérica: Zona Cantábrica, Cordillera Ibérica, Sistema Central, Portugal y Pirineos.8. El Mesozoico. El Triásico: introducción; problemática cronoestratigráfica; unidades litoestratigráficas: relaciones y equivalencias. Los Catalánides. El Macizo Ibérico. Evolución de la cuenca. El Jurásico: introducción y afloramientos en la Península Ibérica. Los Catalánides .El Macizo Ibérico .Evolución de la cuenca. El Cretácico: afloramientos en la Península Ibérica. La Zona Cantábrica. La Meseta norcastellana. La Sierra de los Cameros. El sistema ibérico nororiental y la Cordillera Costero Catalana. El sistema ibérico meridional. Evolución sedimentaria9. Orógenos alpinos. Principales orógenos alpinos de la Península Ibérica. El Pirineo, Las Cordilleras Béticas y las Islas Baleares.10. El Terciario. Afloramientos de materiales terciarios en la Península Ibérica: Estratigrafía, evolución sedimentaria y relaciones tectónica-sedimentación. Cuenas del Noroeste de la Península Ibérica: Cuenca del Duero y Cuenca del Ebro. Cuenas Mediterráneas septentrionales: Cuenas catalanas, Islas Baleares. Cuenas terciarias de la Meseta meridional: Guadarrama y Somosierra, Cuenca de Madrid, Cuenca occidental del Tajo, Serranía de Cuenca, Cuenas del Júcar y Cabriel, Cuenca de la Mancha, Cuenas de Extremadura.11. Geomorfología de la Península Ibérica. Introducción: morfología general y rasgos generales del relieve. Grandes unidades morfoestructurales. Evolución morfológica de la Meseta. Evolución morfológica de las Cordilleras Alpinas. Evolución Morfológica durante el Cuaternario.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Se realizará una prueba escrita al final de las clases teóricas.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

COMBA, J.A. (Coord.) (1983). Libro Jubilar de J.M. Ríos. Geología de España ALVARADO, M., CAPOTE, R., FEBREL, T., FONTBOTE, J.M., JULIVERT, M., RIBA, O., SOLE SABARÍS, L., UDÍAS, A & VIRGILI, C. Eds. T-I y T-II. DALLMEYER, R.D. & MARTÍNEZ GARCÍA Eds. (1990). Pre-Mesozoic geology of Iberia. SpringerVerlag. GUTIÉRREZ -MARCO, J.C., SAAVEDRA, J. & RABANO, I. Eds. (1992). Paleozoico Inferior de IberoAmérica. Univ. Extremadura. MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (1978). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, A. Elsevier. MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (Eds.) (1983). The Phanerozoic Geology of the World II. The Mesozoic, B. Elsevier. MOULLADE, M. y NAIRN, A.E.M. Eds. (1991). The Phanerozoic Geology of the World I. The Paleozoic, A. Elsevier. OZIMA, M. (1987). Geohistory. Global Evolution of the Earth. Springer-Verlar. MARTÍNEZ-DÍAZ Ed. (1983). El Carbonífero y Pérmico de España. Inst. Gcol. Min. España. GIBBONS, W. and MORENO, T. Ed (2002). Geology of Spain. Geological Society of London.

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 4/2/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 1/7/2009	16:00	Aula G
LUNES, 14/9/2009	09:00	Aula G

## GEOMORFOLOGÍA APLICADA

<b>Código</b>	12538		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

MENENDEZ DUARTE, ROSA ANA (Practicar de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción. Los principales ámbitos de aplicación de la geomorfología. La conexión la geomorfología aplicada con otras ciencias y tecnologías. La geomorfología y su aplicación en la normativa legal.2. Cartografía geomorfológica. Grandes unidades geomorfológicas y fisiográficas. Cartografía de formaciones superficiales. Los mapas de procesos geomorfológicos.3. Cartografía asistida por ordenador en geomorfología. Modelos Digitales del Terreno y Sistemas de Información Geográfica. La modelización de procesos geomorfológicos .4. Aplicaciones de la geomorfología en el análisis de suelos. Técnicas de cartografía de propiedades edáficas. Aplicación de isótopos cosmogénicos al estudio de la erosión superficial.5. Métodos de medida y estimación del riesgo de erosión por arroyada. La USLE,RUSLE y WEPP. Estudios regionales y cartografía de la susceptibilidad a la erosión. Medidas de control y reducción de la erosión de suelos.6. Los sistemas fluviales. Cálculo del caudal. Análisis de los procesos de transporte y sedimentación. Dinámica de cuencas hidrográficas. Incidencia de embalses y cambios de uso del suelo. Zonificación morfológica del ámbito fluvial.7. Avenidas fluviales. Estudio y predicción de avenidas. La Ingeniería fluvial en el control de avenidas. Sistemas de alarma. Mapas de riesgo de avenidas. Gestión y planificación de sistemas fluviales.8. Torrentes. Morfología y procesos geomorfológicos en sistemas torrenciales. Predicción y evaluación del riesgo derivado de estos procesos. Control de torrentes. Sistemas de alarma.9. Los Estuarios. Procesos geomorfológicos asociados a la dinámica estuarina. Geomorfología e ingeniería en estuarios. Zonificación morfodinámica y gestión del ámbito estuarino.10. Análisis de laderas: las caídas de rocas. La estabilidad de taludes y escarpes de roca naturales. Análisis de estabilidad y modelos predictivos. Cálculo de la susceptibilidad y peligrosidad para estos procesos. Obras de control y protección frente a las caídas de rocas.11. Análisis de laderas: Deslizamientos y flujos. Dinámica de estos procesos. Diagnóstico precoz. Análisis de estabilidad y modelos predictivos. Mecanismos de seguimiento y control de movimientos en masa. Mapas de peligrosidad.12. Procesos litorales. Dinámica y morfología de acantilados. Morfología y dinámica de costas arenosas. Geomorfología aplicada a la Ingeniería de costas. Efectos geomorfológicos y peligrosidad asociada a olas gigantes.13. Morfología e hidrología kárstica. Definición de cuencas de drenaje. Flujo subterráneo del agua en el karst. Importancia del karst en la conservación de la naturaleza. Ejemplos de aplicaciones de la morfología kárstica en planificación de vertederos, embalses y evaluación de erosión del suelo.14. los procesos eólicos. Erosión eólica de suelos. Desplazamientos de dunas y movimientos de arena: problemas de ingeniería. Dinámica y morfología de complejos eólicos en

el litoral.15. Seguimiento del manto nival. Dinámica y tipos de aludes de nieve. Cartografía de peligrosidad de aludes. Prevención y control de aludes. Sistemas de seguimiento y alerta.16. El estudio del Permafrost. Dinámica de los suelos helados periglaciares. Ingeniería en regiones con permafrost.17. La geomorfología en las carreteras y en la minería. Contribución a la definición de los proyectos y programas de mantenimiento de carreteras. Impacto geomorfológico en la investigación y planes de explotación de minas. Geomorfología y planes de restauración de zonas degradadas.18. Contribución de la geomorfología a la Ordenación del Territorio. La geomorfología en la planificación urbanística. Geomorfología en la planificación agrícola y forestal. Indicadores geomorfológicos en planeamiento.19. Contribución de la geomorfología a la definición del los hábitats y el paisaje. Geomorfología y conservación de la naturaleza. Métodos de valoración de elementos geomorfológicos. Indicadores geomorfológicos de cambios ambientales.PRÁCTICAS 1. Introducción a las técnicas de trabajo en Geomorfología Aplicada.Desarrollo de un trabajo individual aplicado.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Teoría. Examen escrito.Prácticas. Laboratorio: Examen oral. Campo: corrección de informes individuales de las salidas

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

GOUDIE, A. Ed. (1990). Geomorphological Techniques (2nd Ed.)GARDINER, V. & DACKOMBE, R. Eds. (1983). Geomorphological Field Manual. HAILS, J.R. Ed. (1997). Applied Geomorphology.VERSTAPPEN, H. T. Ed. (1983). Applied Geomorphology. DE PEDRAZA GILSANZ, J. (1996) Geomorfología: Principios, Métodos y Aplicaciones. Ed: Rueda. Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de Erosión. (1994). Ed: Tragsatec.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 13/2/2009	16:00	Aula G
LUNES, 29/6/2009	09:00	Aula B
JUEVES, 10/9/2009	09:00	Aula G

## GEOTÉCNIA

<b>Código</b>	12548		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>	<a href="http://www.geol.uniovi.es/Docencia/Asignaturas/Geotecnia/Geotecnia.htm">http://www.geol.uniovi.es/Docencia/Asignaturas/Geotecnia/Geotecnia.htm</a>						

### PROFESORES

LOPEZ FERNANDEZ, CARLOS (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

#### TEORÍA

- Tema 1. Introducción. Concepto de Geotécnia. Proceso histórico. Su relación con la Geología, la Geología Ingenieril, la Mecánica de suelos, la Mecánica de rocas y la Ingeniería Geológica.
- Tema 2. Metodología de trabajo e investigación: los estudios geológicos, los estudios geotécnicos y los estudios económicos.
- Tema 3. La planificación de los estudios geotécnicos. Las escalas de trabajo. Fases de planificación: estudios de Viabilidad, Anteproyectos, Proyectos, Construcción y Conservación.Aspectos Geológicos.
- Tema 4. Las unidades geológicas. El recubrimiento superficial: los depósitos antrópicos y los suelos. El substrato rocoso: las rocas competentes, las rocas blandas y las rocas alteradas.
- Tema 5. La naturaleza de los materiales. Su influencia en la capacidad portante y estabilidad del terreno. Los accidentes tectónicos y su incidencia negativa en las obrasde Ingeniería Civil.
- Tema 6. Distribución de agua en el terreno: Detección y control. Drenaje y sus modalidades. Aspectos negativos de la presencia de agua en obras.Aspectos Geotécnicos.
- Tema 7. Los métodos de reconocimiento del terreno. Programación y tipos de reconocimientos: generales, lineales y puntuales. La profundidad en la prospección del terreno. Métodos geofísicos específicos aplicados a obras de ingeniería.
- Tema 8. Ensayos geotécnicos de suelos y rocas blandas: ensayos de identificación y mecánicos. Las rocas competentes: estudios mineralógicos, petrográficos y ensayos mecánicos.
- Tema 9. La excavación del terreno: métodos y maquinaria. Las excavaciones a cielo abierto: excavar, escarificar, ripar, rompedor. Las excavaciones subterráneas: escudos, rozadoras, tuneladoras y explosivos.
- Tema 10. Los geosintéticos y sus aplicaciones. Funciones de los geotextiles: elementos filtrantes, drenantes, separadores, de refuerzo y protección. Geomallas y geomembranas. La Problemática en Obras de Ingeniería Civil.
- Tema 11. Las cimentaciones y sus tipos. Las deformmaciones del terreno de fundación. Procesos de mejora del terreno natural: métodos de consolidación, saneamiento y sustitución.
- Tema 12. Cimentaciones: problemas de estabilidad y saneamiento. Métodos de excavación. Técnicas de sostenimiento. Soluciones constructivas.
- Tema 13. Movimientos en laderas y taludes. El estudio de los movimientos del terreno y sus modalidades. Tipos de taludes: naturales y artificiales.
- Tema 14. Los taludes en rocas competentes y su tratamiento. Los taludes en suelos y rocas

blandas, su tratamiento. Los deslizamientos en los depósitos antrópicos y su tratamiento.

- Tema 15. Presas y embalses, sus tipos. La cerrada: resistencia, estanqueidad y tratamientos de mejora del terreno. El vaso: estanqueidad, estabilidad de laderas, colmatación y corrección del terreno.

- Tema 16. Las obras subterráneas y sus tipos. Zonas de emboquillado. Tramos de trazado subterráneo. La excavación y sus modalidades. La excavación en terrenos acuíferos y movedizos.

- Tema 17. Obras subterráneas: el sostenimiento transitorio y sus modalidades. El sostenimiento definitivo: revestimiento. Patología de los túneles.

- Tema 18. Las obras superficiales lineales: las carreteras y sus tipos. Los desmontes y su tratamiento. Los terraplenes, su fundación y construcción. Las grandes estructuras y su cimentación. Los ferrocarriles y las conducciones hidráulicas.

- Tema 19. El Código Técnico de la Edificación

- Tema 20. El riesgo sismotectónico y su aplicación en la geotécnia. Las edificaciones en áreas de riesgo sismotectónico. Las instalaciones industriales de alto riesgo: las centrales nucleares.

- Tema 21. El hormigón y sus diferentes tipologías. Componentes principales. Tipos de hormigones. Ensayos específicos.

- Tema 22. Las obras marítimas y costeras. Los puertos, su construcción y defensa. Morfología litoral, defensa y conservación. Las playas, recuperación y conservación.

#### PRÁCTICAS

> Gabinete e informática.

- Modelos de mapas geotécnicos.

- Levantamiento de perfiles geotécnicos.

- Memorias e informes geotécnicos.

- Resolución de casos prácticos de prospecciones.

- Resolución de problemas geotécnicos mediante programas informáticos.

> Campo.

- Elaboración y redacción del estudio de un anteproyecto de una obra de ingeniería civil.

- Visita a obras de cimentaciones especiales.

- Visita a presas y embalses.

- Visita a obras lineales.

- Visita a obras subterráneas.

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen de final de teoría y prácticas

Entrega de prácticas de gabinete y de informes de visita a obras.

Evaluación del anteproyecto de una obra de ingeniería.

Se valorará la asistencia a clase (20 %)

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BARTON, N. & STEPHANSSON, O. (1990). Rock joints. Balkena. 814 pp. Rotterdam
- BIELZA FELIU, A. (1999). Manual de técnicas de tratamiento del terreno. Ed. C. López Jimeno. 432 pp. Madrid
- COMITÉ ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS (1993): La cimentación de presas en macizos rocosos. Colegio de Ingenieros de C.C.P. Monografía nº 15, 176 pp. Madrid.
- FERRER, M. Y GONZALEZ DE VALLEJO, L (1999): Manual de campo para la descripción de macizos rocosos en afloramientos. Instituto Tecnológico y Geominero de España. 83 pp. Madrid.
- FRANKLIN, J.A. & DUSSEAUULT, M.B. (1989). Rock Engineering. Ed. McGraw-Hill. 600 pp.
- JIMÉNEZ SALAS J.A. Y JUSTO ALPAÑÉS. (1971). Geotécnia y cimientos (I. Propiedades de los suelos y de las rocas). Ed. Rueda. 466 pp. Madrid.
- JIMÉNEZ SALAS J.A. & OTROS(1981). Geotécnia y cimientos (III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnía). Ed. Rueda. 2 vol.y 2.104 pp. Madrid.
- LOPEZ MARINAS, J. (2000): Geología Aplicada a la Ingeniería civil. Ed. Dossat 2000, 556 pp. Madrid.
- LOPEZ JIMENCO, C & OTROS (1997). Manual de túneles y obras subterráneas. Ed. Entorno Gráfico. 1082 pp. Madrid
- RUIZ VAZQUEZ, M. & GONZALEZ HUESCA, S. (2000): Geología aplicada a la ingeniería civil. Ed. Limusa. 256 pp. México
- GONZALEZ DE VALLEJO, L. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice may.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 16/2/2009	16:00	Aula F
MARTES, 16/6/2009	16:00	Aula A
LUNES, 7/9/2009	09:00	Aula G

## INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL DE MAPAS GEOLÓGICOS

<b>Código</b>	12549		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	1,0	<b>Prácticos</b>	3,5		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Teóricos</b>	1,0	<b>Prácticos</b>	3,5		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

POBLET ESPLUGAS, JOSEP (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)  
 FARIAS ARQUER, PEDRO JOSE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### OBJETIVOS

Adquisición de conocimientos necesarios para utilizar distintas técnicas estructurales en regiones sometidas a compresión, extensión o bien inversión tectónica aplicables a exploración de recursos geológicos (hidrocarburos, aguas subterráneas), predicción de terremotos, geotecnia, enterramientos geológicos (residuos radiactivos, CO<sub>2</sub>), etc.

### CONTENIDOS

Programa de teoría

Mapas y cortes geológicos en regiones sometidas a compresión. Geometría y cinemática de pliegues relacionados con cabalgamientos: pliegues de flexión de falla, pliegues de propagación de falla y pliegues despegados. Técnicas para distinguir los distintos tipos de estructuras.

Mapas y cortes geológicos en regiones sometidas a extensión. Geometría y cinemática de pliegues relacionados con fallas

normales: pliegues de rollover desarrollados sobre fallas normales listricas.

Mapas y cortes geológicos en regiones sometidas a inversión tectónica. Geometría y cinemática de pliegues relacionados con fallas normales reactivadas como fallas inversas.

Programa de prácticas de laboratorio

Reconstrucción de mapas y cortes geológicos de pliegues relacionados con cabalgamientos.

Programa de prácticas de campo

Análisis de estructuras de inversión tectónica desarrolladas en rocas mesozoicas que afloran en la costa de Asturias.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen escrito y presentación de un trabajo

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Coward, M. (1994): Inversion tectonics. In: Hancock, P.L.: Continental deformation. Pergamon Press, Oxford: 289-304.
- Eisenstad, G. & Withjack, M. O. (1995): Estimating inversion: results from clay models. In Buchanan, J.G. & Buchanan, P.G. (eds.): Basin inversion. Geological Society Special Publication, 88, 119-136.
- Hayward, A. B. & Graham, R. H. (1989): Some geometrical characteristics of inversion. In Cooper, M.A. & Williams, G.D. (eds.): Inversion tectonics. Geological Society Special Publication, 17-40.
- Homza, T.X. & Wallace, W.K. (1995): Geometric and kinematic models for detachment folds with fixed and variable detachment depths. *J. Struct. Geol.*, 17(4): 575-588.
- Jamison, W.R. (1987): Geometric analysis of fold development in overthrust terranes. *J. Struct. Geol.*, 9(2): 207-219.
- McClay, K. R. (1995): The geometrics and kinematics of inverted fault systems: a review of analogue model studies. In Buchanan, J.G. & Buchanan, P.G. (eds.): Basin inversion. Geological Society Special Publication, 88, 97-118.
- Mitra, S. (1990): Fault-propagation folds: geometry, kinematics and hydrocarbon traps. *A.A.P.G. Bull.*, 74(6): 921-945.
- Poblet, J. (2004): Geometría y cinemática de pliegues relacionados con cabalgamientos. *Trabajos de Geología*, 24: 127-146.
- Poblet, J. & McClay, K. (1996): Geometry and kinematics of single-layer detachment folds. *A.A.P.G. Bull.*, 80(7): 1085-1109.
- Suppe, J. (1983): Geometry and kinematics of fault bend folding. *Am. J. Sci.*, 283: 684-721.
- Suppe, J. (1985): Principles of structural geology. Prentice Hall, New Jersey, 537 p.
- Suppe, J. & Medwedeff, D.A. (1990): Geometry and kinematics of fault propagation folding. *Eclogae geol. Helv.*, 83(3): 409-454.
- Tearpock, DJ: & Bischke, R.E. (1991): Applied subsurface geological mapping. Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey), 648 p.
- Williams G. D., Powell, C. M. & Cooper, M. A. (1989): Geometry and kinematics of inversion tectonics. In Cooper, M.A. & Williams, G.D. (eds.): Inversion tectonics. Geological Society Special Publication, 3-16.
- Xiao, H. & Suppe, J. (1992): Origin of rollover. *AAPG Bull.*, 76(4): 509-529.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 2/2/2009	16:00	Aula C
MIERCOLES, 1/7/2009	16:00	Aula C
JUEVES, 10/9/2009	09:00	Aula C

## MECÁNICA DE SUELOS

<b>Código</b>	12550		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

GOMEZ RUIZ-DE-ARGANDOÑA, VICENTE (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio, Teoria)

RODRIGUEZ REY, ANGEL MARIA (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

### CONTENIDOS

TEORIA Tema 1.- La mecánica de suelos.- Definición, orígenes y evolución. Problemas planteados por el terreno en la ingeniería civil. Estudio del terreno: metodología de trabajo. Tema 2.- Prospección de suelos.- Características de identificación de suelos en el campo: granulometría, compacidad, estructura, cohesión, plasticidad, consistencia, dilatancia, resistencia, alteración, color, olor y tacto. Ensayos básicos. El muestreo y tipos de muestras: alteradas e inalteradas. Normas de ensayo. Tema 3.- Los estudios de laboratorio.- Planificación de los estudios de laboratorio: diagramas de estudio y programa de estudios. Descripción y preparación de las muestras para los diferentes ensayos. Normas de ensayos. Suelos granulares y cohesivos. Tema 4.- Propiedades físicas de los suelos.- Modelo del suelo. Relación de vacíos. Porosidad. Volumen específico. Grado de saturación. Relación aire- vacíos. Densidad de las partículas. Contenido en humedad. Densidades de los suelos. Índice de densidad. Relación entre los parámetros que definen un suelo. Tema 5.- Ensayos de identificación de suelos (I).- Comportamiento de los suelos granulares y cohesivos. Obtención de las propiedades físicas en los suelos granulares y cohesivos: densidades, relación de vacíos, porosidad, contenido en humedad y granulometría. Normas de ensayos. Tema 6.- Ensayos de identificación de suelos (II).- Ensayos propios de suelos granulares: equivalente de arena e índice de densidad. Normas de ensayo. Ensayos propios de suelos cohesivos: análisis mineralógico, actividad de un suelo, límites de Atterberg, contracción lineal e índices de fluidez y consistencia. Normas de ensayos. Ensayos de calidad: sulfatos, carbonatos, materia orgánica y Ph. Normas de ensayos. Tema 7.- Hidráulica de los suelos (I).- Introducción. El agua capilar. Succión del suelo. Presión de poro y esfuerzo efectivo. Presión de poro en suelos parcialmente saturados. Coeficientes de presión de poro. Contenido en humedad de equilibrio. Tema 8.- Hidráulica de los suelos (II).- Permeabilidad y ley de Darcy. Velocidad y presión de infiltración. Flujo bidimensional. Ecuaciones generales de flujo. Redes de flujo: construcción, condiciones límite y propiedades. Gradiente crítico y fenómeno de sifonamiento. El agua y las cimentaciones. Procesos de lavado, disolución e hinchamiento. El ensayo Lambe. Tema 9.- Hidráulica de los suelos (III).- Métodos de medida de la permeabilidad en el laboratorio: prueba de carga constante, carga variable y celda de Rowe. Fórmulas matemáticas. Métodos de medida de la permeabilidad en el campo: ensayos asociados y no asociados a sondeos. Piezómetros. Tema 10.- Drenaje de los suelos.- Introducción. Importancia del drenaje. Formas de drenaje: rebajamiento del nivel freático y electroósmosis. Bombeos abiertos: sumideros, drenes, pozos punta, well-point, pozos

profundos, drenes de arena. Capacidad de bombeo. Estudios previos al drenaje. Tema 11.- La mecánica de los medios continuos aplicada a los suelos.- Introducción. Leyes de comportamiento de los suelos: del agua y del esqueleto sólido. Comportamiento de los suelos granulares. Comportamiento de los suelos cohesivos. Ensayos de laboratorio para determinar la ley del comportamiento (ensayos de corte directo, triaxial, edométrico y compresión). Tema 12.- Resistencia al corte.- Modelo de fricción. Envolventes de resistencia. Falla al esfuerzo cortante y sus parámetros. Resistencia al corte sin drenado y cohesión. Resistencia al corte de los suelos granulares y cohesivos. Clasificación de los suelos según la ley de corte. Tipos de pruebas de corte directo: laboratorio y campo. El ensayo triaxial, tipos. Ventajas y desventajas del corte directo. Tema 13.- Compresibilidad y asentamiento de suelos (I).- Introducción. Tipos de movimientos de suelo y causas de asentamiento. Compresibilidad. Asentamiento por consolidación. El ensayo edométrico. Índice de compresión. Coeficiente de compresibilidad volumétrica. Coeficiente y grado de consolidación. Métodos de Taylor y de Casagrade. Pruebas de carga continua. Validez y fiabilidad del ensayo edométrico. Cálculo del tiempo de asentamiento. Tema 14.- Compresibilidad y asentamiento de suelos (II).- Resistencia y capacidad portante. Método del CBR. Ensayos de penetración en el campo y pruebas de carga. Modalidades de cimentaciones en suelos. Componentes del asiento. Cálculo del asiento: métodos edométrico, Skempton-Bjerrum, presiónmetro, de placa de carga, Alpan, penetrómetro, standard penetration test (SPT), Schmertmann (CPT) y Janbu. Asientos admisibles. Tema 15.- Estabilidad de taludes (I).- Introducción. Tipos de movimientos. Deslizamientos por translación en una pendiente infinita: sin drenado y drenada. Factores de seguridad. Mecanismo de falla en suelos cohesivos. Estabilidad sin drenado (análisis del esfuerzo total). Grietas de tensión. Localización del círculo más crítico. Cálculos de estabilidad de taludes (análisis del esfuerzo efectivo). Factores de diseño de pendientes y seguridad. Tema 16.- Estabilidad de taludes (II).- Métodos de estabilidad. Remodelado de la geometría del talud. Muros: presión lateral de tierra, estados activos y pasivos de Rankie, estabilidad. Drenajes: superficiales y profundos. Refuerzos. Tratamientos del terreno (químicos, eléctricos y térmicos). Tema 17.- Contaminación y depuración de suelos.- Introducción. Ensayos y análisis en suelos contaminados. Técnicas de recuperación de suelos contaminados. Tema 18.- Mejoramiento de suelos.- Introducción. Procesos de mejora del terreno: consolidación, sustitución y otros. Procesos y métodos de compactación (laboratorio y campo). Estabilización mediante aditivos. Geotextiles y geomembranas (refuerzo y separación). PRÁCTICAS A- Prácticas de campo (1 crédito) 1- 2 Salidas de campo de 1 día: Identificación de suelos. Muestreo de suelos inalterados y alterados. Determinación de propiedades de suelos en el campo. Cartografía de suelos. B- Prácticas de laboratorio (2 créditos) Descripción de muestras en mecánica de suelos. Preparación de las muestras para los ensayos. 3- Determinación de humedad natural, densidad seca, natural y de los granos minerales. 4- Determinación de carbonatos, sulfatos y materia orgánica. 5- Análisis granulométrico (tamizado y sedimentación). 6- Determinación de los límites de Atterberg. 7- Clasificación de suelos. 8- Ensayo Próctor modificado, edómetro y permeámetro de carga constante. 9- Resolución de problemas de mecánica de suelos (propiedades físicas, flujo de agua, taludes, asientos y cementaciones). 10- Elaboración de una Memoria con los estudios de campo y laboratorio de una zona de trabajo (comprende los apartados siguientes: A1, B1, B2, B3, B4, B5, B6 y B7).

### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Examen final integrado por una parte teórica y otra práctica. Evaluación de la Memoria del trabajo de campo y de laboratorio.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Atkinson , J. (1993).- The mechanics of soils and foundations. Mc Graw-Hill. Londres (Inglaterra). 337 pp.  
 Ayala Carcedo F.J. et al. (1991).- Manual de taludes. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid . 456 pp.  
 Bell, F.G. (1992).- Engineering properties of soils & rocks. Butterworth Heinemann. Oxford (Inglaterra). 345 pp.  
 Bell, F.G. (1993).- Engineering treatment of soils. E & FN SPON (Chapman & Hall). Londres (Inglaterra). 302 pp.  
 Berry, P.L. y Reid, D. (1993).- Mecánica de suelos. Mc Graw-Hill Interamericana. Santafé de Bogotá (Colombia). 415 pp.  
 Biarez, J. & Hicher, P.-Y. (1994).- Elementary mechanics of soil behaviour. A.A.Balkema. Rotterdam (Holanda). 208 pp.  
 Jimenez Salas , J.A. et al. (1981).- Geotecnia y Cimientos (I, II, III). Editorial Rueda. Madrid.  
 Lambe, T. W. y Whitman, R.V. (1998).- Mecánica de suelos. Limusa-Editorial Noriega. México. 582 pp.  
 Liu, Ch. y Evett, J.B. (1990).- Soil properties. Prentice Hall International. Londres (Inglaterra). 375 pp.  
 Sutton, B.H.C. (1989).- Problemas resueltos de mecánica de suelos. Librería Editorial Bellisco. Madrid. 293 pp.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 5/2/2009	16:00	Aula B
MARTES, 30/6/2009	16:00	Aula F
JUEVES, 17/9/2009	09:00	Aula F

## MINERALOGÍA DE MENAS Y MINERALES INDUSTRIALES

<b>Código</b>	12540		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

FERNANDEZ FERNANDEZ, CARLOS JOSE (Prácticas en el Laboratorio, Teoría)  
 CEPEDAL HERNANDEZ, MARIA ANTONIA (Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción a las menas minerales. Procesos metalogénéticos de concentración mineral. Menas relacionadas con procesos magmáticos: yacimientos ortomagmáticos en rocas básicas, medias y ácidas.2. Yacimientos relacionados con procesos hidrotermales. Asociaciones de menas de alta, media y baja temperatura. Menas asociadas a skarns. Menas tipo pórfido. Menas tipo Kuroko. Otras menas asociadas a procesos volcánicos.3. Menas de Pb-Zn-F asociadas a procesos exhalativos y de reemplazamiento. Menas de Fe tipo BIF e IS. Menas detríticas en rocas sedimentarias.4. Tratamiento de menas y minerales industriales. Operaciones básicas del procesado mineral: liberación y concentración. Los diagramas de flujo en las plantas de tratamiento mineral.5. La fragmentación. Teoría. Leyes de Rittinger, Kick, Bond. Estudio comparativo. Trituradoras primarias: de mandíbulas, giratorias, de impactos. Trituradoras secundarias y terciarias: de cono, de rodillos. Elección de máquinas. Circuitos de trituración.6. La molinera. Teoría de la molinera. Molinos de barras, de bolas, autógenos y semiautógenos. Otros tipos. Elección de las máquinas. Circuitos de molinera.7. El cribado. Teoría del cribado. Aparatos de cribado industrial: parrillas de barras, cribas curvas, tromeles, cribas vibratorias, clasificador Mogensen. Rendimiento de las cribas.8. La clasificación. Teoría de la clasificación. Clasificadores mecánicos de tornillo y de rastrillo. Conos clasificadores. Hidrociclones. Rendimiento de los hidrociclones.9. Concentración por gravedad. Principios. Aparatos industriales: jigs, concentradores de capa fluyente, canales ahusados, conos Reichert, espirales, mesas de sacudidas. Circuitos típicos con concentración gravimétrica. La concentración en medios densos.10. Concentración magnética. Base física. Separadores magnéticos de baja intensidad: Crockett, de tambor, de banda transversal, de discos. Separadores magnéticos de alta intensidad: rodillo inducido, Grill, Jones. Circuitos típicos con separación magnética.11. Concentración electrostática. Base física de la separación. Concentradores electro-dinámicos. Concentradores electro-estáticos: de rotor, de placa. Circuitos típicos con separación electrostática.12. Concentración por flotación y otras separaciones de superficie. Principios de la flotación. Equipos de flotación mecánica y neumática. Química de la flotación. Reactivos de la flotación: colectores, activadores, espumantes, depresores. Circuitos de flotación: celdas de desbaste, de apurado, de lavado, de relavado.13. Procesos de sedimentación, filtrado y secado. Sedimentación: coagulación, floculación, sedimentación por gravedad. Espesadores: cilíndricos continuos y de placa. Filtrado: el medio filtrante y pruebas de filtración. Filtros: de presión, de placa, de vacío, de disco, de tambor, de banda. Secado: secadores rotatorios. Productos finales de comercialización.14. Minerales industriales. Introducción. Los minerales industriales

agrupados por usos: abrasivos, materias primas ceramicas, materiales de construcción, electrónica, óptica, fertilizantes, filtros y absorbentes, vidrios, refractarios, pigmentos, sondeos.15. Productos básicos. Asbestos, amiantos y serpentinatas. Propiedades físicas y composición química. Tipos de asbestos. Yacimientos y condiciones de formación. Silicatos de aluminio. Aplicaciones y usos. Yacimientos y condiciones de formación. Feldespatos. Utilizaciones. Yacimientos. Grafito, propiedades y características. Yacimientos y condiciones de formación.16. Arcillas. Los diferentes tipos de arcillas industriales. Las bentonitas, características, aplicaciones y yacimientos. Caolín, haloisita y otras arcillas refractarias. Propiedades y usos. Yacimientos y condiciones de formación. Otras arcillas de uso industrial (expansibles y absorbentes). Calcita, dolomita y magnesita. Usos y yacimientos.17. Talco. Propiedades y usos industriales. Geología y tipos de yacimientos. Yacimientos en la Península Ibérica. Ceolitas, propiedades y aplicaciones. Geología y yacimientos. Otros minerales silicatados de aplicación industrial (wollastonita, estauroлита, olivino, etc.)18. Las evaporitas. Situación y características generales. Mineralogía y química. Evolución y génesis. Yacimientos asociados más importantes. Zonación espacial de la secuencia evaporítica. Las sales potásicas. Ejemplos en la Península Ibérica. Depósitos evaporíticos en áreas continentales. Los depósitos de la Meseta Sur española. Los depósitos de celestina y estroncianita, Génesis de estos yacimientos. Los depósitos de las Béticas.PRÁCTICAS1. Microscopía de reflexión. Aplicación al estudio óptico y caracterización de menas minerales. Análisis de las texturas de menas.2. Estudio mineralógico y texturas de asociaciones de menas según el programa de teoría. Estudio de los diagramas de flujo y de las plantas de tratamiento mineral de yacimientos seleccionados.

#### **METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN**

Exámenes parciales de teoría con liberación de materia. Examen final de teoría. Examen práctico de microscopía. Examen práctico de interpretación de diagramas de flujo de plantas de concentración mineral.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BLAZY, P. (1977). El beneficio de los minerales. Ed. Rocas y Minerales. CRAIG, J.R & VAUGHAN, D.J. (1981). Ore microscopy and ore petrology. Ed. John Wiley & Sons. EVANS, AM. (1993) Ore geology and industrial minerals. Blackwell Scientific Publications, Geoscience text. HARTMAN, H.L. Ed. (1992). SME mining engineering handbook. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., vols. 1 y 2. KELLY, E.G. & SPOTTISHWOOD, D.J. (1982). Introduction to mineral processing. John Wiley & Sons. LEFOND, S.T. (1983) Industrial minerals and rocks. American Institute of Mining, t. I y II. MACDONALD, E.H. (1983). Alluvial mining, the geology, technology and economics of placers. Chapman & Hall. MULAK AL. & BHAPPU, RB. Eds. (1982). Diseño de plantas de proceso de minerales. Ed. Rocas y Minerales, vol.1 y 2. WILLS, B.A. (1985). Mineral processing technology. Pergamon Press.

#### **EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
MARTES, 3/2/2009	16:00	(4-10B) - Lab. Reflexion, Aula D
VIERNES, 26/6/2009	09:00	Aula G
LUNES, 14/9/2009	16:00	Aula C

## PALEOBOTÁNICA Y PALEOPALINOLOGÍA

<b>Código</b>	12542		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	3,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	1,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ARBIZU SENOSIAIN, MIGUEL ANGEL (Prácticas de Campo, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Definición y campo de estudio. El mundo vegetal: organización y reproducción en los vegetales. Sistemática vegetal. Tipos de fósiles vegetales. Papel de los vegetales en la constitución de rocas: métodos de trabajo. Problemas en el estudio de los vegetales fósiles.2. Procariotas. Bacterios: caracteres y organización. Importancia geológica. Bacterios como formadores de rocas. Cianofitas: caracteres y organización. Importancia geológica. Los estromatolitos: significado biológico y clasificación. Los estromatolitos del Precámbrico Superior.3. Algas eucariotas. Origen del núcleo. La organización Talo. Ficofitas: caracteres y clasificación. Euglenofitas. Criptofitas. Dinofitas. Histicosferas y Acritarcos. Importancia estratigráfica. Haptofitas. Cocolitoforales y Nannoconos. Importancia geológica y estratigráfica.4. Algas superiores. Clorofitas: caracteres y organización Clasificación. Codiáceas y Dasicladáceas: caracteres y organización. Importancia estratigráfica. Charales: caracteres y organización. Importancia estratigráfica.5. Heterocontofitas: caracteres y organización. Xantofíceas. Crisofíceas: Silicoflageladas. Bacilarofíceas o Diatomeas: Caracteres y organización. Importancia ecológica. Feofíceas. Rodofitas: caracteres y organización. Clasificación: Solenoporáceas y Coralináceas. Importancia geológica y estratigráfica.6. Hongos y Líquenes. El paso de los vegetales del medio acuático al medio terrestre. La organización Cormo. Las Briofitas: caracteres y organización. Musgos y hepáticas.7. Pteridofitas: caracteres generales. Origen de las Pteridofitas Clasificación. Psilópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Riniales y Asteroxilales. Licópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Licopodiales, Selaginelales, Lepidodendrales e Isoetales.8. Esfenópsidas: morfología y estructura. Clasificación: Hieniales, Esfenofilales y Equisetales Calamitáceas y Apocalamitáceas. Filicópsidas: caracteres generales. Morfología de los frondes: Morfogéneros más característicos. Clasificación: Filoforales y Afiloforales. Filogenia Pteridofitas.9. Espermatofitas: caracteres y organización. Origen de las Espermatofitas. Prefanerógamas o Pteridospermas: caracteres del grupo. Frondes de Pteridospermas. Clasificación: Lygynopteridáceas, Medulosáceas y Glossopteridáceas.10. Gimnospermas: caracteres generales. Clasificación: Cicadales, Cordaitales, Ginkgoales, Benetitales, Coniferales, Gnetales y Caytoniales. Tendencias evolutivas y filogenia de Pteridospermas y Gimnospermas s. str.11. Angiospermas: Caracteres generales. Clasificación. Origen de las Angiospermas. Las floras cretácicas y cenozoicas. División de las épocas geológicas de acuerdo con la flora: Arqueofítico, Paleofítico, Mesofítico y Neofítico.12. Fitopaleobiogeografía. Distribución de paleofloras y regiones florísticas. Regiones florísticas actuales: El reino florístico holártico. Los reinos florales tropicales. Los reinos florales del hemisferio austral. El reino floral oceánico.13. Paleopalinoología. Técnicas y estudios de

muestras. Polen y esporas: caracteres morfológicos. Clasificación. Importancia estratigráfica. Aplicaciones prácticas de la palinología. Diagramas polínicos: la evolución paleoclimática del Cuaternario. PRÁCTICAS Laboratorio 1. Técnicas de estudio en fósiles vegetales. 2. Estudio de láminas delgadas con contenido en algas: Cianofitas, Clorofitas (Codiáceas y Dasieladáceas), Heterocontofitas (Silicoflageladas y Diatomeas) y Rodofitas (Solenoporáceas y Coralináceas). 3. Estudio de muestras de mano y levigados de algas: Dinofitas, Haptofitas Clorofitas (Caráceas) y Rodofitas. 4. Pteridofitas y Pteridospermas: Esfenopsidas, Licópsidas, Filicópsidas y Pteridospermas. 5. Análisis de las asociaciones vegetales características del Carbonífero. Campo Estarán previstas dos salidas de campo. La primera de ellas se realizaría una vez explicadas las talofitas, visitándose localidades donde se pueden observar sobre el terreno asociaciones de algas fósiles y actuales. En la segunda salida de campo está previsto realizar una visita a una localidad de la Cuenca Carbonífera de Asturias donde se estén realizando extracciones a cielo abierto por su gran contenido en paleoflora. Si no es posible el acceso a este tipo de explotaciones, se visitará el estefaniense de Garaño, próximo a La Magdalena en el N. de León.

#### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Dos exámenes de teoría (1º- talofitas; 2º- Cormofitas y palinología) y uno práctico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ARCHANGELSKI, S. (1970). Fundamentos de Paleobotánica. Universidad Nacional de La Plata. Serie Técnica y Didáctica nº 11. BOUREAU, E. Traité de Paléobotanique. Masson. (4 vols) DILCHER, D. & TAYLOR, T.N. Eds. (1980). Biostratigraphy of fossil plants. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. EMBERGER, L. (1968). Les plants fossiles. Les Vegetaux vivants. Masson et Cie. GIFFORD, E. M. & FOSTER, A. Morphology and Evolution of Vascular Plants. Freeman & Co. 3rd ed. MORET, L. (1964). Manuel de Paléontologie Végétale. Masson. SAENZ DE RIVAS, C. (1978). Polen y esporas. Ediciones Blume. SCOT, D.H. (1963). Studies in Fossil Botany. Haffner Publishing Company. (4 Vols.). STRASBURGER, E. Tratado de Botánica. 8ª Edición española. Ediciones Omega S.A. (1994) TRAVERSEM, A. (1988). Paleopalynology. Unwin Hyman. Ltd.

#### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
MIÉRCOLES, 11/2/2009	16:00	Aula G
JUEVES, 2/7/2009	10:00	Aula G
MIÉRCOLES, 9/9/2009	16:00	Aula G

## PALEOECOLOGÍA Y PALEOBIOGEOGRAFIA

<b>Código</b>	12551		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	2,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

SANCHEZ DE POSADA, LUIS CARLOS (Practicas de Campo, Teoria)

GARCIA-ALCALDE FERNANDEZ, JENARO LUIS (Practicas en el Laboratorio, Teoria)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Paleocología de los distintos ambientes sedimentarios.2. La evolución en el contexto paleoecológico. Rasgos morfológicos con valor adaptativo. Estructura de comunidades fósiles.3. Paleobiogeografía. Factores bióticos y abióticos del medio. Factores dinámicos.4. Provincias paleobiogeográficas. Mapas paleobiogeográficos.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 6/2/2009	16:00	Aula C
LUNES, 22/6/2009	16:00	Aula F
VIERNES, 4/9/2009	16:00	Aula G

## PETROGÉNESIS DE ROCAS ÍGNEAS

<b>Código</b>	12552		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	5	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Créditos ECTS</b>	9,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	5,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

CORRETEGE CASTAÑON, LUIS GUILLERMO (Practicas de Campo, Teoria)  
 CUESTA FERNANDEZ, ANDRES (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)

### OBJETIVOS

Conocimiento detallado de los principales sistemas petrogenéticos desde el punto de vista de la metodología de los diagramas de fases

### CONTENIDOS

TEORIA:1- Termodinámica de los sistemas ígneos. 2-Estudio avanzado de sistemas petrológicos mediante diagramas de fases.3- Sistemas de un componente; cambios de fase en el manto superior. 4- Sistemas binarios: estudio general; el sistema Ne-SiO<sub>2</sub>. 5- Aproximación binaria a la génesis de basaltos. 6- Di-An y regla de las fases.7- Sistemas ternarios y su extensión cuaternaria. 8- sistema Fo-Di-An; Fo-An-Sil. 9- Aplicación de los sistemas al estudio de intrusiones bandeadas. 10- Sistemas Q-Ne-Ks. Sistemas graníticos y sistemas subsaturados.11- La fusión parcial. 12- Los procesos de fusión a alta presión. Efectos del H<sub>2</sub>O a altas presiones.13- La cristalización fraccional. 14- Actividades de Oxígeno y Sílice en magmas.15- Teoría de Fases de Schreinemaker.16- cinética magmática.17- dinámica magmática.

SEMINARIOS: planteamiento y discusiones de artículos de actualidad de procesos petrogenéticos

PRÁCTICAS :Observaciones microscópicas de procesos petrogenéticos de rocas volcánicas calcoalcalinas de arco de isla. Utilización de hojas de cálculo y programas de ordenador en la modelización de procesos ígneos.Se realizará un campamento de prácticas en el Sistema Central-Extremadura.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Clases magistrales y seminarios. Cada estudiante realizará una exposición de un artículo reciente de investigación petrológica. Los exámenes serán de carácter teórico-práctico y en ellos se permitirá el uso de todo tipo de bibliografía y documentación. En la calificación se tendrán en cuenta las normas del programa de clases de prácticas así como el rendimiento en los trabajos que se realicen en el curso y en las prácticas de campo.

Se considerará la posibilidad de evaluación continua dependiendo del número de matriculados en la asignatura.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

MAALOE, S.(1985).- Principles of Igneous Petrology, Springer Verlag.MORSE, S.A. (1980).- Basalts and Phase Diagrams. Springer-Verlag.NICHOLLS, J. & RUSSELL, J.K. Eds. (1990). Modern Methods of Igneous Petrology: Understanding Magmatic Processes. Reviews in Mineralogy, 24; Min Soc of America.PHILPOTTS, A.R. (1990).- Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall. WILSON, M. (1989).- Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman.

**EXÁMENES**

FECHA	HORA	LUGAR
JUEVES, 12/2/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía, Aula G
MIÉRCOLES, 17/6/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MIÉRCOLES, 17/6/2009	16:00	Aula D
MIÉRCOLES, 2/9/2009	09:00	Aula G
MIÉRCOLES, 2/9/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía

## PETROGENESIS DE ROCAS METAMÓRFICAS

<b>Código</b>	12543		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	2º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

CUESTA FERNANDEZ, ANDRES (Practicas de Campo, Practicas en el Laboratorio)  
SUAREZ MENDEZ, OFELIA (Teoria)

### CONTENIDOS

TEORÍA1. Introducción2. Ampliación del concepto de Facies metamórficas.3. Magnitudes intensivas y extensivas en el metamorfismo: Presión, volumen, flujo de fluidos durante el metamorfismo.4. Calor, Temperatura, flujo de calor y metamorfismo.5. El espacio composicional: análisis gráfico y algebraico.6. Estudio de las relaciones de fases en el sistema (CKNASH)7. Relaciones de fases en el sistema (KFMASH) y sus subsistemas: El metamorfismo de pelitas. La anatexia en sistemas pelíticos.8. Metamorfismo de rocas máficas: Representaciones (ACFN)9. Metamorfismo en sistemas calcosilicatados.10. Trayectorias P-T-t y evolución tectónica.PRÁCTICASLaboratorio y seminarios en los que se tratarán los siguientes aspectos:1. Cristalquímica de minerales metamórficos y la utilización de vectores de intercambio.2. Equilibrio de fases en rocas metamórficas.3. Análisis de Schreinemakers.4. Geotermometría y geobarometría en el metamorfismo.Campo: Estudio de regiones con metamorfismo de alto grado y fenómenos de anatexia asociados.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Examen teórico- práctico al finalizar la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BUCHER, K. & FREY, M. (1994). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer-Verlag.  
PHILPOTTS, A. R. (1990). Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall.  
SPEAR, F. S. (1993). Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Min. Soc. of America. Monograph.  
WILL, T. M. (1998). Phase Equilibria in Metamorphic Rocks. Springer-Verlag.

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
LUNES, 9/2/2009	09:00	Aula G
LUNES, 9/2/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
MARTES, 7/7/2009	09:00	Aula D
MARTES, 7/7/2009	16:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía
JUEVES, 17/9/2009	09:00	(4-10) - Laboratorio de Microscopía, Aula C

## TELEDETECCIÓN

<b>Código</b>	12541		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	LICENCIADO EN GEOLOGIA (01) (2001)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	4	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	1º Cuatrimes.
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	4,0		
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROFESORES

ALLER MANRIQUE, JESUS ANTONIO (Practicas en el Laboratorio, Teoría)  
 GUTIERREZ CLAVEROL, MANUEL ALBERTO (Practicas en el Laboratorio, Teoría)

### CONTENIDOS

TEORÍABases físicas de la Teledetección1. Generalidades. Ondas electromagnéticas. Interacción entre las ondas electromagnéticas y la materia. El espectro electromagnético. Bandas del E.M. con interés en Teledetección. Características de la imagen: Escala, brillo, contraste, poder de resolución y resolución. Clave de interpretación.Fotografía aérea2. Generalidades. Interacción entre la luz y la material. Las películas. Características generales de las fotos aéreas: Resolución, Punto central, Nadir, Escala, Desplazamiento del relieve, Pares estereoscópicos, Base aérea, Paralaje, Exageración vertical.3. Fotografía con bajo ángulo solar. Fotografía en blanco y negro. Fotografía en color. Reflectancia espectral. Fotografía multiespectral. Sistemas de detección. Interpretación de rasgos geológicos. Imágenes multiespectrales del visible.4. Generalidades. Experiencias precursoras. Sistemas de imágenes Landsat: Imágenes MSS, Imágenes RBV, Imágenes TM.5. Sistema de imágenes Spot. Equivalencia entre bandas de los sensores. Interpretación Áreas de aplicación: Cartografía Geológica, Geología Estructural, Recursos del Subsuelo, Geología Aplicada.Imágenes de infrarrojo térmico.6. Generalidades. Región IR del espectro electromagnético. Transmisión atmosférica. Picos de energía radiante y ley del desplazamiento de Wien.7. Propiedades térmicas de los materiales: Ley de Stefan-Boltzmann, Emisividad, Flujo radiante de un material real, Temperatura radiante, Conductividad térmica (K), Capacidad térmica (c), Difusividad térmica (k), Inercia térmica (P), Inercia térmica aparente (ITA).8. Variaciones diurnas de temperatura. Modelos térmicos. Obtención de imágenes de IR térmico: Tipos de radiómetros, Realización de vuelos, Elección de bandas espectrales.9. Distorsión e irregularidades en las imágenes de Ir térmico: Distorsión geométrica, Irregularidades de la imagen, Calibración térmica de las imágenes. Campos de utilización del IR térmico.10. Ejemplos de interpretación de imágenes de IR térmico. Imágenes de Ir térmico desde satélites: HCMM, Banda IR Térmica del TM Landsat, TIMS. Conclusiones sobre las imágenes de IR térmico.Imágenes de Radar.11. Generalidades. El sistema SLAR. Sistema para la obtención de imágenes desde el aire. Longitudes de onda de del Radar. Polarización. Resolución espacial: Resolución en la dirección de barrido. Resolución en la dirección del azimut. Sistemas de apertura real y apertura sintética.12. Características de la señal recibida: Orientación de la superficie. Constante dieléctrica. Rugosidad de la superficie. Rugosidad y longitud de onda. Rugosidad y ángulo de depresión.13. Algunas características geológicas del terreno en las imágenes de Radar.Distorsiones e irregularidades en las imágenes de Radar: Corrección de las imágenes por el ángulo de depresión. Desplazamiento de la imagen. Bandeado lateral. Retrodispersión por

precipitaciones. Movimientos del avión.14. Ventajas de las imágenes de Radar: Iluminación oblicua, Supresión de detalles menores, Independencia de las condiciones atmosféricas. Escatérómetros: Perfiles, Curvas de coeficientes, Curvas de desviación. Sónar.15. Imágenes de Radar desde satélite: SEASAT, SIR-A, SIR-B, ERS-1. Ejemplos de interpretación de imágenes de Radar. Procesado digital de imágenes.16. Generalidades. Estructura de la imagen. Sistemas de digitalización. Sistemas de producción de imágenes. Formato de las imágenes Landsat.17. Sistemas de procesado de imágenes. Restauración: Fallos cada 6 línea, Corrección de ruido aleatorio, Corrección atmosférica, Correcciones geométricas. Mejora: Aumento del contraste, Resalte de los límites.18. Sistemas de procesado de imágenes. Extracción de información: Imágenes RGB o de falso color, Imágenes IHS, Imágenes de Componente Principal (CP), Imágenes Cociente, Clasificación multispectral, Imágenes de detección de cambios,.19. Combinación con otros datos geológicos o geofísicos. Formas de procesado de los datos: Procesado en serie, Procesado interactivo. Tratamiento de imágenes con ordenadores personales. Exploración de recursos geológicos.20. Generalidades. Lineamientos regionales y yacimientos. Zonas de alteración hidrotermal. Exploración minera en zonas con cobertera vegetal. Otros tipos de aplicaciones de la Teledetección: Prospección petrolífera, Energía geotérmica. Integración de datos de prospección geológica en un SIGPRÁCTICAS1. Cartografía de depósitos superficiales a partir de fotos aéreas en la zona de confluencia de los ríos Narcea y Pigüña.2. Cartografía fotogeológica de materiales subhorizontales en la zona de Sedano.3. Cartografía fotogeológica de series monoclinales y suavemente plegadas en la zona de Moyuela.4. Cartografía fotogeológica de materiales paleozoicos plegados y fracturados en la zona de Nocedo de Curueño.5. Cartografía fotogeológica de materiales paleozoicos plegados y fracturados en la zona de Crémenes.

### METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Un examen teórico final da la nota de teoría. Para los alumnos que siguen regularmente el curso, la nota de prácticas se obtiene a partir de la evaluación continua de los trabajos desarrollados durante las prácticas. Para los alumnos que no siguen regularmente el curso, la nota de prácticas la da un examen final de prácticas. La nota final se obtiene a partir de las notas de teoría y prácticas, teniendo en cuenta que las prácticas cuentan el doble que la teoría.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

CHUVIECO, E. (1993). Fundamentos de Teledetección Espacial. Rialp. DRURY, S. A. (1987). Image interpretation in Geology. Allen & Unwin. ERICKSON, J. (1992). La exploración de La Tierra desde el espacio. McGraw-Hill. GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1993). Compendio de Teledetección Geológica. Serv. Publ. Universidad de Oviedo. SABINS, F.F. (1987). Remote Sensing. Principles and interpretation. Freeman and Co. SCANVIC, J. Y. (1983). Utilisation de la Télédétection dans les Sciences de la Terre. BRGM, Manuels et Méthodes, N° 7. SCANVIC, J. Y. (1987). Teledetección Aplicada. Paraninfo. SHORT, N.M. (1982). The Landsat Tutorial Workbook. Basic of Satellite Remote Sensing. NASA Sci. An Tech. Information Branch. SMITH, R.M. (1984). Images of the world. An Atlas of Satellite Imagery and Maps. Collins-Longman. VARIOS (1983). Manual of Remote Sensing. Vol. 1 (Ed. Simonett, D. J.) y Vol. 2 (Ed. Estes, J. E.)

### EXÁMENES

FECHA	HORA	LUGAR
VIERNES, 13/2/2009	09:00	(2-12) - Laboratorio Docente, Aula C
MIÉRCOLES, 1/7/2009	09:00	Aula C
MIÉRCOLES, 9/9/2009	09:00	Aula C

## 4.2.9 Máster en recursos geológicos y geotecnia

## 4.2.9.1 Complementos de Formación

**CARTOGRAFIA GEOLOGICA**

<b>Código</b>	15423		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA)			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	6,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	6,0	<b>Teóricos</b>	6,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**ESTRATIGRAFIA**

<b>Código</b>	15424		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**PALEONTOLOGIA**

<b>Código</b>	15425		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**PETROLOGIA**

<b>Código</b>	15426		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOMORFOLOGIA**

<b>Código</b>	15427		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**DINAMICA GLOBAL Y GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

<b>Código</b>	15428		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**MINERALOGIA Y CRISTALOGRAFÍA**

<b>Código</b>	15430		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OBLIGAT.	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	4,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	4,0	<b>Teóricos</b>	4,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

## 4.2.9.2 Asignaturas de Módulos

**GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL**

<b>Código</b>	15381		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**MECANICA DE SUELOS Y ROCAS**

<b>Código</b>	15382		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOTECNIA DE OBRAS LINEALES SUPERFICIALES**

<b>Código</b>	15383		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOTECNIA DE OBRAS LINEALES SUBTERRANEAS**

<b>Código</b>	15384		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOTECNIA DE EDIFICACION**

<b>Código</b>	15385		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**CARTOGRAFIA DIGITAL Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA**

<b>Código</b>	15386		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**CAMPAMENTO MULTIDISCIPLINAR**

<b>Código</b>	15387		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOQUIMICAS DE AGUAS**

<b>Código</b>	15388		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

## MINERALOGIA Y GEOQUIMICA APLICADA

<b>Código</b>	15389		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

## HIDROGEOLOGIA APLICADA

<b>Código</b>	15390		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

## MINERALOGIA AMBIENTAL Y EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>Código</b>	15391		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

## EVOLUCION DE PALEOCOMUNIDADES ACUATICAS: AMBIENTES ARRECIFALES

<b>Código</b>	15392		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### CAMBIOS CLIMATICOS

<b>Código</b>	15393		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### TECNICAS DE CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS

<b>Código</b>	15395		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### MODELIZACION DE YACIMIENTOS

<b>Código</b>	15396		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### PROSPECCION GEOLOGICA APLICADA A LA MINERIA

<b>Código</b>	15397		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**PETROGENESIS APLICADA**

<b>Código</b>	15398		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**ROCAS ORNAMENTALES, DURABILIDAD Y CONSERVACION**

<b>Código</b>	15399		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOFISICA APLICADA A LA EXPLORACION**

<b>Código</b>	15400		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOLOGIA DEL CARBON Y PETROLEO**

<b>Código</b>	15401		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**MICROPALEONTOLOGIA APLICADA**

<b>Código</b>	15402		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**SISTEMAS SEDIMENTARIOS Y RESERVORIOS**

<b>Código</b>	15403		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**ESTILOS ESTRUCTURALES EN EXPLORACION DE HIDROCARBUROS**

<b>Código</b>	15404		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**CONSTRUCCION Y VALIDACION DE INTERPRETACIONES ESTRUCTURALES**

<b>Código</b>	15407		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**ANALISIS DEL PLEGAMIENTO**

<b>Código</b>	15408	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**MICROTECTONICA**

<b>Código</b>	15409	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**DISCONTINUIDADES ESTRUCTURALES**

<b>Código</b>	15411	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**GEOFISICA APLICADA A LA INGENIERIA**

<b>Código</b>	15413	<b>Código ECTS</b>					
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### RELACIONES TECTONICA-SEDIMENTACION

<b>Código</b>	15414		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### DINAMICA Y SEDIMENTACION APLICADAS A LA GESTION COSTERA

<b>Código</b>	15415		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	3,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3,0	<b>Teóricos</b>	3,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### INDICADORES GEOMORFOLOGICOS. UTILIDAD Y APLICACIONES

<b>Código</b>	15416		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

### GEOMORFOLOGIA APLICADA Y SUELOS

<b>Código</b>	15417		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**RIESGOS GEOLOGICOS EXTERNOS**

<b>Código</b>	15418		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							

**RIESGO SISMICO Y VOLCANICO**

<b>Código</b>	15419		<b>Código ECTS</b>				
<b>Plan de Estudios</b>	MASTER EN RECURSOS GEOLOGICOS Y GEOTECNIA			<b>Centro</b>	FACULTAD DE GEOLOGÍA		
<b>Ciclo</b>	2	<b>Curso</b>	1	<b>Tipo</b>	OPTATIVA	<b>Periodo</b>	Anual
<b>Créditos</b>	2,0	<b>Teóricos</b>		<b>Prácticos</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	2,0	<b>Teóricos</b>	2,0	<b>Prácticos</b>	0,0		
<b>Web</b>							



## 5. Información complementaria

La actividad académica de la Facultad de Geología no se restringe exclusivamente a la organización de la docencia de las materias que componen el Plan de Estudios de la Licenciatura, cuyos programas han sido presentados en las páginas anteriores de esta guía. De hecho, en cada curso se organizan un conjunto de actividades complementarias, que incluyen actos académicos y conferencias, programas de orientación profesional e inserción en el mundo laboral, actividades de difusión de la Geología e intercambios culturales con otras Universidades. Por otra parte, existen una serie de actividades a desarrollar en el marco de los Planes de Mejora promovidos por el Vicerrectorado de Calidad Planificación e Innovación. Todo ello se expone a continuación:

### 5.1 Actos académicos

Los actos académicos celebrados en el curso 2007-2008 incluyen los correspondientes a la apertura y clausura del curso, así como las actividades relacionadas con la festividad de San Alberto Magno. Los programas que se desarrollaron en estos actos son los siguientes:

#### *Apertura de Curso (2 de octubre de 2007)*

- Saludo del Sr. Decano a los alumnos de primer curso
- Lección inaugural titulada **El uso industrial del subsuelo**, impartida por el Dr. D. Modesto Montoto San Miguel, profesor del Departamento de Geología.

#### *Actividades de la Festividad de San Alberto Magno, Patrono de las Facultades de Ciencias. (15 de noviembre de 2007)*

- Conferencia : **Tian Shan, las Montañas Celestiales**, impartida por el profesor Dr. D. Miguel Manjón Rubio, profesor del Departamento de Geología, 21 de noviembre de 2007.
- Celebración de la segunda jornada sobre la Roca Industrial.
  - Conferencia: **Paisaje cultural: los rostros futuros de las canteras**, impartida por el profesor D. Darío I. Gazapo de Aguilera (Arquitecto, E.T.S. de Arquitectura de Madrid), 22 de noviembre de 2007.
  - Conferencia: **Geología ambiental, ordenación del territorio y la industria extractiva**, impartida por el profesor D. Luis Corral ( Biólogo, Universidad de Córdoba), 22 de noviembre de 2007.
  - Conferencia: **Acceso a los recursos mineros y la ordenación del territorio**, impartida por D. Gonzalo Martín Morales de Castilla (Consejería de Industria y Empleo del Principado de Asturias), 22 de noviembre de 2007.

- Conferencia: **Cambio climático**, impartida por el profesor Dr. D. Ricardo Anadón (Universidad de Oviedo), 28 de noviembre de 2007.

### Acto de Clausura del curso académico 2007-2008 (5 de junio de 2008)

- Intervención del Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Oviedo.
- Intervención del Sr. Director del Departamento de Geología.
- Intervención del Sr. Decano de la Facultad de Geología.
- Intervención del Profesor Dr. D. Carlos López Fernández, como representante de los profesores, propuesto por los alumnos.
- Intervención de D. Andrés Rodríguez González, en representación de los estudiantes de la primera promoción del Máster Oficial en Recursos geológicos y Geotecnia.
- Intervención de D. Eduardo Melcón Cuesta y D. Benigno Mariño Pevida, en representación de los estudiantes de la Licenciatura en Geología (plan 01).
- Presentación de vídeo
- Entrega de insignias a los estudiantes que se licencian.
- Entrega de premios del **VI Concurso de fotografía geológica** para estudiantes.
- Intervención y cierre del Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Oviedo.

## 5.2 Ciclos de Conferencias

Además de las impartidas en relación con la Festividad de San Alberto, a lo largo del curso académico 2007-2008, se organizaron en colaboración con el Departamento de Geología, las siguientes:

- **Dmanisi: El primer poblamiento humano de Eurasia**, impartida por el Dr. D. Jordi Agustí Ballester (Investigador del ICREA-IPHES), Universidad Rovira- Virgili de Tarragona, 5 de diciembre de 2007.
- **Modelling fracture controlled fluid flow in the crust**, impartida por el Dr. David J. Sanderson (Imperial College of London), 19 de febrero de 2008.
- **Evolución paleoambiental y bioestratigráfica de las cuencas neopaleozoicas del margen occidental de Gondwana**, impartida por el Prof. Carlos Oscar Limarino (Universidad de Buenos Aires), 21 de febrero de 2008.

- **Estudios geológico- geotécnicos: reconocimiento del terreno para su aplicación en la obra pública**, impartida por D. Nicanor Prendes Rubiera (Geólogo del Cedex), 4 de abril de 2008
- **The Ivrea- Verbano zone, NW Italy. A window on the lower continental crust**, impartida por el Prof. E.H. Rutter (Universidad de Manchester, Reino Unido), 14 de abril de 2008.
- **How strong are crustal rocks when they estart to melt? An experimental study of the flow of partially-molten synthetic “granite” under undrained conditions**, impartida por el profesor E.H. Rutter ( Universidad de Manchester, Reino Unido), 16 de abril de 2008.
- **Geología y Cooperación en Honduras. Claves para un desarrollo sostenible**, impartida por D. Mario Murillo Álvarez, D. Francisco del Río y Dña. Virginia Perdigón, día 30 de abril de 2008.

### 5.3 Actividades de Iniciación Profesional

En lo que respecta a la inserción de licenciados en el mundo laboral, la Facultad dispone de una bolsa de trabajo para licenciados y gestiona becas para prácticas con empresas dirigidas a estudiantes de quinto curso de carrera. Se han suscrito convenios con 74 empresas y durante el curso académico 2007/2008 se consiguieron un total de 48 becas, todas remuneradas, para licenciados y estudiantes de quinto curso de la titulación.

El 90% de los estudiantes disfrutan de una beca y un 65% terminan su beca con contrato de trabajo.

Los principales campos de trabajo son: Geotecnia, dedicada al control geológico de la obra civil y la edificación, que ocupa el 70% de los licenciados; actividad minera y control geológico en explotaciones mineras, que ocupa el 15%; medio ambiente y geología básica, con una ocupación del 15% restante.

La mayoría de los licenciados se colocan en empresas de Asturias, Galicia, Cantabria, Castilla-León y Levante.

Igualmente, y en colaboración con Geólogos del Mundos, estudiantes de la Facultad, disfrutan anualmente de becas en países de Latinoamérica.

Un 3% de los licenciados trabajan en empresas petroleras y mineras extranjeras.

### 5.4 Concurso de fotografía geológica.

Durante el curso académico 2007-2008, se convocó el VI Concurso de Fotografía Geológica, dirigido a estudiantes de Geología. El fallo del jurado tuvo lugar el día 27 de mayo

de 2008. El premio está copatrocinado por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos y el Departamento de Geología.

## 5.5 Actividades de difusión de la Geología

Entre las actividades de difusión de la Geología realizadas en el curso académico 2007-2008, se encuentra la participación de profesores de la Facultad y personal colaborador del Departamento de Geología en las siguientes:

- **Jornada de Puertas Abiertas**, organizadas por el Vicerrectorado de Estudiantes y Movilidad, 27 de marzo de 2008.
- **Diseño y elaboración de un tríptico para la difusión de la licenciatura** que se ha distribuido en los Centros de Enseñanza Secundaria de Asturias, Cantabria y Galicia y se ha presentado en las Sextas Jornadas de Orientación Profesional.

## 5.6 Movilidad de estudiantes.

Los programas de movilidad ERASMUS/SÉNECA ofrecen a los estudiantes de Geología la posibilidad de cursar parte de sus estudios en una Universidad de la Unión Europea o en otra española en la que se impartan estudios de Geología.

Actualmente nuestra Facultad tiene suscritos 17 acuerdos con Universidades extranjeras (Mainz, Brno, Bochum, Roma, Porto, Toulouse, Urbino, Reykjavik...).

En el curso 2007-2008, se recibieron estudiantes de las Universidades de Viena, Roma, República Checa, Brno.

En el curso 2007/2008 dos estudiantes de nuestra Facultad cursan estudios en las Universidades de Amsterdam y Cardiff.

En el programa Séneca existen acuerdos con las Universidades del País Vasco, Autónoma de Barcelona, Salamanca, Zaragoza y Complutense. En el curso 2007/2008 un alumno de la Universidad Complutense cursa estudios en nuestra Facultad y dos estudiantes de la Facultad de Geología lo hacen en la Universidad del País Vasco y en la Universidad de Zaragoza.

## 5.7 Tesis de Licenciatura (Tesina)

Uno de los objetivos de la Facultad de Geología es la promoción de la realización de Tesis de Licenciatura, más conocidas como *Tesinas*. La Tesina es un trabajo de investigación original, que debe ser dirigido por un profesor de la Facultad de Geología y que puede iniciarse en el segundo ciclo de la Licenciatura, o bien, concluida ésta.

Con la realización de una Tesina, el estudiante o licenciado aprende a desarrollar un trabajo de investigación sobre una materia concreta de la Geología, con el establecimiento de unos objetivos, la aplicación de una metodología, la obtención y discusión de unos resultados y la extracción final de conclusiones.

La obtención del Título de Licenciado implica haber aprobado la totalidad de las asignaturas de la carrera. La Tesina sirve para obtener el Título de Licenciado con Grado, que supone una mejora del Currículum del Licenciado, que es revalorizado en la participación posterior en concursos para becas o bien en procesos de selección de geólogos por parte de empresas.

Por otra parte, la Tesina puede ser la base para el desarrollo de una especialización posterior, que puede ser obtenida mediante la realización de Cursos de Postgrado o de Doctorado. La realización del Doctorado implica el seguimiento de los Programas de Doctorado, marcados por el Departamento de Geología, que a su vez incluyen cursos de Doctorado y la elaboración de un Trabajo de Investigación que debe ser dirigido por el Director de la Tesis Doctoral y que es independiente de la Tesina.

### *Lectura de Tesis de Licenciatura*

El 28 de septiembre de 2007 defendió su Tesina D. Pablo Turrero García titulada “Macrofauna cuaternaria de la Cueva de la Huelga ( Cangas de Onís, Asturias)” realizada bajo la dirección de los Doctores D.Miguel Arbizu Senosiain y Dña. Gema Adán Álvarez.

### *Lectura de Tesis de Máster*

El 21 de diciembre de 2007 defendió su Tesis de Máster D. Iker Martínez Abad titulada “Geología del Área situada entre Peña Ubiña y el Puerto de la Cubilla ( zona central de la Cordillera Cantábrica)” realizada bajo la dirección del Doctor D. Juan Luis Alonso Alonso.



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

[www.uniovi.es](http://www.uniovi.es)