GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Cartografía geológica I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MATERIAS INSTRUMENTALES	Cartografía Geológica I	1º	2º	6	Formación Básica

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
1. Agustín Martín Algarra (AMA): Parte IA (Fundamentos, teoría), Parte IIA (Prácticas de Campo- C1). 2. Francisco Delgado Salazar (FDS): Parte IB (Fundamentos, Prácticas de Laboratorio) 3. César Viseras Alarcón (CVA): Parte IIA (Prácticas de Campo- C1) 4. Juan Fernández Martínez (JFM): Parte IIA (Prácticas de Campo- C1) 5. David Jesús Martínez Poyatos (DJMP): Parte IIB (Prácticas de Campo–C2). 6. José Fernando Simancas Cabrera (JFSC): Parte IIB (Prácticas de Campo- C2) 7. José Miguel Martínez Martínez (JMMM): Parte IIB (Prácticas de Campo- C2)	1, 2, 3 y 4.- Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias. Área de Estratigrafía: - Prof. AMA: Correo electrónico: agustin@ugr.es Tlf.: 958243337. - Prof. FDS: Correo electrónico: fsalazar@ugr.es Tlf.: 958242722. - Prof. CVA: Correo electrónico: viseras@ugr.es Tlf.: 958243346. - Prof. JFM: Correo electrónico: jferdez@ugr.es Tlf.: 958243346. 5, 6, y 7.- Dpto. de Geodinámica, Facultad de Ciencias. Área de Geodinámica Interna, - Prof. DJMP: Correo electrónico: djmp@ugr.es Tlf.: 958249507. - Prof. JFSC: Correo electrónico: simancas@ugr.es Tlf.: 958243353. - Prof. JMMM: Correo electrónico: jmmm@ugr.es Tlf.: 958249504
	HORARIO DE TUTORÍAS
	Profesores AMA, FDS y DJMP: Lunes, Martes y Miércoles de 10 a 12 horas Profesor JFSC: Lunes, Martes y Miércoles de 17:30 a 19:30 horas Profesor JMMM: Martes y Jueves de 11 a 14 horas Profesor CVA: Lunes, Martes y Miércoles de 12 a 14 horas

	Profesor JFM: Martes y Viernes de 10 a 12, Miércoles de 11 a 13 horas
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	**OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR**
Grado en Geología	Ciencias Ambientales, Ingeniería Civil.

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No hay requisitos previos, de acuerdo con el Plan de Estudios. No obstante, es muy recomendable estar cursando o haber cursado Geología. La Cartografía Geológica (materia instrumental) está directamente relacionada con la Geología (materia básica del Primer Curso de la Licenciatura) por lo que, durante el primer semestre y antes del inicio de la Cartografía Geológica I, se deberían haber adquirido conceptos fundamentales de Geología que son necesarios para el aprendizaje de la Cartografía, entre otros:

- Clasificación general de las rocas y grupos básicos de fósiles de utilidad para la datación.
- Conceptos estratigráficos básicos y nociones fundamentales de Tiempo Geológico y su división.
- Principales tipos de estructuras tectónicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO).

- Elementos de topografía y cartografía.
- Representación de puntos, líneas y planos en el sistema de planos acotados y resolución de problemas geológicos básicos.
- Nociones básicas sobre mapas geológicos.
- Cartografía y cortes geológicos de sucesiones sedimentarias.
- Síntesis cartográfica e interpretación de mapas geológicos en regiones formadas por sucesiones estratificadas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales (CG-1, CG-3, CG-4, CG-6, CG-10, CG-12):

- CG 1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG 3 Capacidad de resolver problemas.
- CG 4 Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica.
- CG 6 Capacidad de acceso y de gestión de la información.
- CG 10 Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar.
- CG 12 Capacidad emprendedora.

Competencias Específicas (CE-5B, CE-5C):

- CE-5B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de

laboratorio.

- CE-5C. Realizar e interpretar mapas geológicos y geocientífi cos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

COMENTARIO SOBRE LAS COMPETENCIAS EN CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA I QUE EL ALUMNO DEBERÁ ADQUIRIR:

1.- La cartografía geológica es una **técnica de trabajo básica y fundamental en Geología** que todo graduado en Ciencias de la Tierra debe conocer y manejar con un mínimo grado de soltura.

2.- Desde el inicio de sus estudios, la Cartografía Geológica I introducirá al estudiante en la utilización de **métodos de trabajo necesarios para la adquisición de conocimientos en el ámbito disciplinar y para la resolución de problemas geológicos prácticos** (infraestructura, prospección de recursos, ordenación y gestión del territorio, obras públicas, medio ambiente, patrimonio natural, etc.).

3.- La enseñanza de esta materia conlleva la adquisición de conocimientos teóricos básicos y de destrezas prácticas que requieren enseñanza presencial y, sobre todo, un **imprescindible e intenso trabajo personal y autónomo del alumno**, tanto individual como en grupo.

4.- Los conocimientos básicos se refi eren a **conceptos geométricos y trigonométricos elementales** aplicados a la resolución de problemas geológicos simples mediante el sistema de representación mediante planos acotados. Estos conceptos son **abstracciones geométricas de realidades geológicas visibles en el campo** en forma de rocas con estructuras específi cas (estratos, contactos estratigráfi cos concordantes y discordantes, unidades estratigráfi cas, pliegues, superfi cies de falla, unidades tectónicas, cuerpos plutónicos y volcánicos, etc.).

5.- Tales conocimientos geométricos son **imprescindibles para desarrollar competencias generales y específicas del geólogo**, entre las que, en el Primer Curso de Grado, cabe esperar la adquisición de las siguientes: a) la **orientación** sobre el terreno y sobre el mapa; b) el manejo de la **brújula** y otros instrumentos sencillos de utilidad para el trabajo de campo (martillo, lupa, estereóscopo, etc); c) el conocimiento inicial de las **técnicas elementales de cartografía geológica**, en contextos geológico- regionales no demasiado complejos, aprendiendo a distinguir en el campo y a representar en el mapa distintos tipos de cuerpos rocosos, a trazar los contactos que los delimitan y a usar simbologías específi cas; d) la confección e interpretación de **cortes geológicos** sencillos a diferentes escalas; y e) la **iniciación en la cartografía interpretativa** de propiedades geológicas de las rocas, cuya representación sobre mapa sea útil para el conocimiento geológico regional o la Geología Aplicada.

6.- La localización, orientación y trazado de itinerarios sobre el terreno mediante mapas topográfi cos y la confección de cortes topográfi cos son el punto de partida de estas enseñanzas. Sin embargo, estos aspectos geográfi cos tienen que ser necesariamente

complementados con una introducción al conocimiento y uso de la fotografía aérea y de satélite, fundamentales hoy día para la organización y procesado de la información cartográfica. En la actualidad este trabajo se realiza mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que será objetivo de la Cartografía Geológica II y SIG del Segundo Curso. En el Primer Curso se introducirán muy brevemente **conceptos básicos orientados al uso de la fotografía aérea estereoscópica como apoyo a la cartografía.**

7.- Una enseñanza correcta de la Cartografía Geológica I es inseparable de la aplicación directa de los conocimientos adquiridos en el aula a la realidad visible sobre el terreno. Por tanto, es **ABSOLUTAMENTE IMPRESCINDIBLE UNA ENSEÑANZA PRESENCIAL EN EL CAMPO** para aplicar y desarrollar los conocimientos adquiridos. El campo es el laboratorio natural del geólogo y el medio donde tiene que desarrollar una parte muy importante de su actividad. Además, el trabajo de campo de cartografía geológica, es también la antesala de conocimientos más profundos y específicos sobre diversos aspectos de la Geología Física e Histórica que tendrán que serán desarrollados en cursos posteriores.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Adquisición de los conceptos geométricos básicos necesarios para representar el relieve, para la confección de cortes topográficos y para la lectura e interpretación de mapas topográficos en el campo.
2. Resolución de problemas geométricos sencillos relacionados con superficies geológicas: direcciones y buzamientos de planos y líneas, intersecciones de planos con la topografía (regla de la V), distancias entre planos (espesores), etc.
3. Conocimiento de la simbología básica para la representación de litologías y estructuras geológicas sobre mapa y fotografía aérea, y su aplicación en el laboratorio para fabricar mapas geológicos sencillos.
4. Aprendizaje de las técnicas básicas para la realización en el laboratorio de cortes geológicos a partir de mapas geológicos sencillos.
5. Aplicación sobre el terreno, con ayuda de la fotografía aérea, de las técnicas básicas para la observación y representación cartográfica de los rasgos geológicos fundamentales: relieve, litología, geometría de cuerpos rocosos de formas sencillas, localización de observaciones puntuales, etc.
6. Iniciación en la práctica del dibujo de afloramientos directamente observados sobre el terreno, orientados a representar esquemáticamente la realidad geológica y completar la información cartográfica con adición de datos que no pueden ser idóneamente representados en mapa o cortes realizados sobre el mapa a la escala utilizada.
7. Introducción al manejo de la brújula y a la medida sobre el terreno de líneas y planos geológicos.
8. Iniciación en la cartografía geológica sistemática de regiones formadas por sucesiones estratificadas tabulares no deformadas o moderadamente deformadas y afectadas por estructuras de deformación sencillas.
9. Realización de los cortes geológicos correspondientes de las regiones cartografiadas.

10. Adquisición de las técnicas básicas para la adecuada organización e interpretación de los rasgos geológicos básicos de una región que han sido representados y sintetizados mediante mapas y cortes geológicos, e inicio de la interpretación geológico- histórica y emisión de informes.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

ORGANIZACIÓN GENERAL

Parte I: FUNDAMENTOS (Área de Estratigrafía, Departamento de Estratigrafía y Paleontología)

IA. Teoría.

IB. Ejercicios en el Aula (sin y con ordenador).

Parte II: PRÁCTICAS DE CAMPO:

IIA: Primer Campamento (C1) (Área de Estratigrafía, Departamento de Estratigrafía y Paleontología).

IIB: Segundo Campamento (C2) (Área de Geodinámica Interna, Departamento de Geodinámica).

Parte IA: FUNDAMENTOS. TEORIA (Prof. AMA)

T.1.- Bloque temático 1.- Elementos de topografía y cartografía.

1.1. Conceptos topográficos básicos: mapa, escala, proyección, abatimiento y camino recorrido (sobre la realidad y el mapa).
1.2. Puntos, líneas y planos: definición sobre el mapa.
1.3. Representación de planos y superficies curvas e irregulares y volúmenes mediante el sistema de planos acotados. Conceptos de cota y línea de nivel (curva de nivel).
1.4. Cortes topográficos a diferentes escalas. Escala horizontal y escala vertical.
1.5. Representación de la Tierra en imágenes: fotografía aérea y su uso en cartografía.

T.2.- Bloque temático 2.- Representación de puntos, líneas y planos en el sistema de planos acotados

2.1. Concepto de dirección y buzamiento de líneas y planos. Buzamientos real y aparente.
2.2. Distancia entre planos paralelos: concepto de potencia real y aparente.
2.3. Ángulos entre líneas y planos. Intersecciones entre planos
2.4. Intersecciones de planos con la topografía. Regla de la V.
2.5. Cortes geológicos y potencias de formaciones y sucesiones estratificadas.

T.3.- Bloque temático 3.- Nociones básicas sobre mapas geológicos.

3.1. Tipos básicos de mapas geológicos descriptivos (litológicos, geomorfológicos, estratigráficos y estructurales y otros) e interpretativos (paleogeológicos, paleogeográficos y otros).
3.2. Identificación, descripción y simbología de los tipos básicos de rocas y estructuras geológicas.
3.3. Sucesiones sedimentarias y estratificadas. Unidades estratigráficas. Criterios de polaridad estratigráfica.
3.4. Introducción a las técnicas de dibujo de cortes geológicos visibles a escala de afloramiento.
3.5. Preparación de una campaña de cartografía geológica.

T.4.- Bloque temático 4.- Cartografía y cortes geológicos de sucesiones sedimentarias.

4.1. Cartografía y cortes geológicos de sucesiones horizontales y homoclinales.
4.2. Cartografía y cortes geológicos de sucesiones basculadas, falladas y moderadamente plegadas).
4.3. Nociones de basamento y cobertera. Cartografía del basamento. Paleorrelieves. Discordancias y otras discontinuidades.

T.5.- Bloque temático 5.- Síntesis cartográfica e interpretación de mapas geológicos en regiones formadas por sucesiones estratificadas.

5.1. Reconstrucción de la columna estratigráfica e inicio en la interpretación cronológica y paleoambiental.
5.2. Introducción a la cartografía de cambios lateralesde facies y terminaciones estratigráficas. Solapamientos.
5.3. Introducción al estudio de mapas estratigráficos y otros (facies, isopacas, contornos y similares).
5.4. Introducción al estudio de los mapas paleogeológicos y paleogeográficos.
5.5. Elaboración de una memoria geológica a partir de la lectura e interpretación geológico- histórica y geodinámica de la información contenida en mapas y cortes geológicos.

Parte IB: FUNDAMENTOS. EJERCICIOS EN EL AULA (Prof. FDS con la colaboración de AMA)
(resolución grafica de problemas relacionados con superficies geológicas)

P.1.- Unidad 1.- Ejercicios de topografía

Ejercicio 1.1.- Cálculo de escalas y cambios de escala.
Ejercicio 1.2.- Camino recorrido sobre un mapa y confección del corte topográfico. Abatimientos.
Ejercicio 1.3.- Representación de un plano inclinado en el sistema de planos acotados.
Ejercicio 1.4.- Representación de un cono en el sistema de planos acotados.

P.2.- Unidad 2.- Introducción al uso del ordenador en Cartografía Geológica I.

Ejercicio 2.1.- Utilización de la página web de la asignatura.
Ejercicio 1.2.- Fotografía aérea y de satélite en el laboratorio, en el ordenador e internet. Visualización de algunos ejemplos interesantes e informativos desde el punto de vista de la cartografía geológica.

P.3.- Unidad 3.- Ejercicios con puntos, líneas y planos-1.

Ejercicio 3.1.- Cálculo trigonométrico y representación gráfica de la dirección y buzamiento de una línea a partir de la proyección de un punto de la misma y su inclinación, y de la proyección de dos de sus puntos.
Ejercicio 3.2.- Cálculo de la dirección y buzamiento real de un plano a partir de de sus puntos proyectados sobre un mapa y de la proyección de dos líneas contenidas en el mismo (buzamientos aparentes).
Ejercicio 3.3.- Cálculo del buzamiento real de un plano a partir de dos líneas paralelas que pertenecen al plano, horizontales o no. Definición y dibujo de las líneas de cota

(horizontales) de un plano inclinado.
Ejercicio 3.4.- Intersección entre dos planos y cálculo de la inclinación de cualquier línea del plano.
Ejercicio 3.5.- Cálculo de la dirección de un plano a partir del ángulo del buzamiento real y de un buzamiento aparente.

P.4.- Unidad 4.- Ejercicios con puntos, líneas y planos-2.
Ejercicio 4.1.- Cálculo de la distancia entre una línea recta y un punto situado fuera de ella.
Ejercicio 4.2.- Cálculo de la distancia entre dos líneas paralelas y entre dos líneas que se cruzan sin cortarse.
Ejercicio 4.3.- Cálculo de la distancia entre un punto y un plano y entre un plano y una línea paralela a dicho plano.
Ejercicio 4.4.- Cálculo de la distancia entre planos paralelos.
Ejercicio 4.5.- Aplicación a casos geológicos- 1: problemas con sondeos, galerías y pozos.
Ejercicio 4.6.- Aplicación a casos geológicos- 2: cálculo de potencias reales y aparentes.

P.5.- Unidad 5.- Ejercicios con planos y superficies topográficas.
Ejercicio 5.1.- Abatimiento de dos planos que se cortan y cálculo de la dirección y buzamiento del plano que permanece inclinado tras el abatimiento. Aplicación al cálculo del buzamiento original de estratos infrayacentes en discordancias basculadas.
Ejercicio 5.2.- Dibujo de intersecciones de planos con la topografía.
Ejercicio 5.3.- Obtención de la dirección y buzamiento de una superficie geológica (estratificación o falla), y de la potencia de unidades estratigráficas a partir de su intersección con la topografía.
Ejercicio 3.4.- Aplicación gráfica preliminar al cálculo aproximado de volúmenes de cuerpos rocosos.

P.6.- Unidad 6.- Confección de mapas por ordenador.
Ejercicio 6.1.- Introducción al uso de programas de ordenador útiles para la realización de bloques diagramas topográficos y geológicos.
Ejercicio 6.2.- Introducción a la representación en 3D. Aplicación a la cartografía realizada en el Primer Campamento.

Parte II: PRÁCTICAS DE CAMPO

Se organizan en dos cursillos de cuatro días de duración cada uno. Las áreas elegidas muestran afloramientos bien expuestos de rocas sedimentarias y estratificadas sencillas, en general moderadamente deformadas.

Parte IIA.- Primer Cursillo-Campamento (C1) (Área de Estratigrafía – Prof. AMA, CVA, JFM).

Está dedicado a la observación directa de rocas sedimentarias sobre el terreno, a la identificación de afloramientos de cuerpos rocosos y de los contactos entre ellos sobre el terreno y en fotografía aérea, y a la introducción a la elaboración de mapas geológicos en regiones con sucesiones sedimentarias y estratificadas. Se desarrolla

íntegramente en el campo, excepto la tarde del último día, durante la cual se realizará un seminario destinado a la elaboración de una síntesis geológica de las observaciones realizadas. El área de trabajo será el sector meridional de Sierra Elvira entre la Ermita de los Tres Juanes y la Atalaya.
Material necesario (además del obligatorio habitual, ver más abajo: Información adicional): mapa topográfico y foto aérea del área de estudio (se le proporcionará al alumno) y dos folios de papel milimetrado.

C1.1.- Sesión 1 (Primer día):
Itinerario: recorrido de Granada a Atarfe en autobús, recorrido a pie desde Atarfe a las Canteras por la carretera de acceso a la Ermita de los Tres Juanes, y ascenso a a la Atalaya por la pista del Repetidor, y regreso.
Objetivos:
1. Introducción al manejo del mapa topográfico y la fotografía aérea: localización.
2. Diferenciación de tipos básicos de rocas sedimentarias: rocas terrígenas (arenas y arcillas) *versus* químicas (calizas); rocas sedimentarias granulares litoclasticas, aloquímicas (calcirruditas, calcarenitas, calcilutitas) y bioclásticas (calcarenitas de crinoides) versus rocas ortoquímicas afaníticas (micritas, sílex) y cristalinas (rocas de cemento); rocas orgánicas y residuales (costras de caliche y otras). Otros tipos de rocas (brechas de falla, mineralizaciones ferruginosas...).
3. Reconocimiento de los tipos básicos de superficies geológicas: superficies de estratificación y de falla y su expresión en el paisaje.
4. Identificación del camino recorrido sobre el mapa.
5. Realización (a mano alzada) de un corte topográfico que reproduzcan el camino recorrido sobre el terreno y, con ayuda del mapa topográfico, de un corte topográfico a escala.

C.1.2.- Sesión 2 (Segundo día):
Itinerario: recorrido de Granada a Atarfe en autobús, recorrido a pie desde Atarfe al pie meridional del Tajillo de la Mina, ascenso a las Canteras por la ladera suroeste del Tajillo de la Mina y regreso.
Objetivos:
1. Primera identificación en el paisaje de límites litológicos: su expresión en suelos, vegetación y contrastes de relieve (cambios de pendiente). Establecimiento de criterios de cartografía, símbolos y colores para la representación del piedemonte cuaternario, falla de borde y formaciones calcáreas del Jurásico.
2. Observación panorámica del buzamiento real y aparente de la estratificación y su expresión en el paisaje.
3. Introducción al manejo de la brújula: medida de dirección y buzamiento de superficies de estratificación y de falla, medida de dirección y buzamiento de estrías y representación de esos datos sobre el mapa.
4. Recorrido y cartografía sistemática de la falla del borde meridional de Sierra Elvira.
5. Localización precisa sobre el terreno e identificación en el paisaje del límite entre calizas con sílex y de crinoides, seguimiento lateral y cartografía sistemática de oeste a este.

6. Observación y representación en cartografía de la truncación tectónica de la estratificación de la sucesión jurásica por la falla de borde de Sierra Elvira en su terminación nororiental.

C.1.3.- Sesión 3 (Tercer día):

Itinerario: recorrido de Granada a Atarfe en autobús, parada intermedia cerca de Albolote, ascenso a las Canteras por la carretera de acceso a la Ermita de los Tres Juanes, cartografía sistemática del sector entre las carreteras al N y S de la Ermita, y la ladera septentrional del Tajo de la Mina, y regreso

Objetivos:

1. Observación panorámica de la región en estudio a primera hora de la mañana y dibujo del corte geológico del Tajo de la Mina a la Atalaya: estratigrafía y estructura del área de estudio.
2. Observaciones sobre estructuras sedimentarias primarias (estratificación y laminación paralela y cruzada), secundarias y diagenéticas (nódulos de sílex). Criterios de polaridad.
3. Continuación de la cartografía estratigráfica sistemática de la sucesión jurásica.
4. Límites cartográficos en discontinuidad (techo de las calizas de crinoides) y en continuidad estratigráfica dentro de la sucesión margosa. Problemática asociada a la cartografía de sucesiones mal expuestas.
5. Cartografía de bloques limitados por fallas (horst y graben).

C.1.4.- Sesión 4 (Cuarto día, sólo mañana):

Itinerario: ascenso desde Atarfe a la Atalaya por la carretera de la Ermita de los Tres Juanes, y regreso.

Objetivos:

1. Levantamiento continuo de la sucesión estratigráfica completa del Jurásico de Sierra Elvira.
2. Terminación de la cartografía de las formaciones margosas del Jurásico en el sector de la Atalaya.

Seminario (S)

Síntesis post-campamento (tarde del Cuarto día) en el aula, con objeto de:

1) Pasar a limpio los datos obtenidos sobre el terreno;

2) Sintetizar las principales observaciones realizadas y proceder a su interpretación general; y

3) Elaborar el guión de una síntesis geológica sencilla que el alumno deberá completar y ampliar en un informe a entregar posteriormente para su evaluación.

Parte IIB.- Segundo Cursillo-Campamento (C2) (Área de Geodinámica Interna – Prof. DJMP, JFSC, JMMM)

Está dedicado a la introducción a la cartografía estructural y se desarrolla íntegramente en el campo. Las áreas elegidas muestran estructuras sencillas, bien expuestas, que son adecuadas para el objetivo planteado. El bloque consta de cuatro sesiones, cada una de ellas correspondiente a un día de trabajo de campo. El área de trabajo estará comprendida entre la Sierra de los Hornos y la Sierra del Campanario,

cercanas a la localidad de Colomera.

Material necesario (además del obligatorio habitual, ver más abajo: Información adicional): mapa topográfico 1:10,000 y ortofoto digital de zonas singulares (se le proporcionará al alumno).

C.2.1.- Sesión 1 (Primer día):

Itinerario: recorrido de Granada a Colomera en autobús, recorrido a pie por la Sierra de los Hornos realizando cartografía, regreso.

Objetivos:

1) Cartografía de una sucesión sedimentaria plegada, en el área de Colomera. Caracterización de la geometría de los pliegues

1a) Se reconocerán las superficies de referencia más adecuadas para la descripción cartográfica de dicha estructura.

1b) Se procederá a la representación de dichas superficies en fotografía aérea y mapa topográfico.

1c) Se tomaran medidas de orientación de las superficies de referencia y otros elementos estructurales.

C.2.2.- Sesión 2 (Segundo día):

Itinerario: recorrido de Granada a Colomera en autobús, recorrido a pie por la Sierra de los Hornos realizando cartografía, regreso.

Objetivos:

1) Cartografía de fallas asociadas a la estructura de plegamiento representada en la sesión del día anterior

1a) Realización de medidas estructurales, y localización de las mismas en el mapa topográfico

1b) Cartografía y representación de fallas en el mapa topográfico 1:10,000

1c) Consideraciones generales sobre las relaciones geométricas y mecánicas entre ambos tipos de estructuras

C.2.3.- Sesión 3 (Tercer día):

Itinerario: recorrido de Granada a Colomera en autobús, recorrido a pie por la Sierra del Campanario realizando cartografía, regreso.

Objetivos:

1) Continuación de la cartografía. Cartografía 1:10,000 de pliegues, fallas y niveles estratigráficos singulares

1a) Realización de medidas estructurales, y localización de las mismas en el mapa topográfico

1b) Cartografía y representación de fallas y contactos estratigráficos afectados en el mapa 1:10,000

1c) Cartografía con apoyo de la ortofoto digital, reconocimiento de estructuras.

C.2.4.- Sesión 4 (Cuarto día):

Itinerario: recorrido de Granada a Colomera en autobús, recorrido a pie por la Sierra del Campanario realizando cartografía, regreso.

Objetivos:

1) Finalización de la cartografía 1:10,000 del área de estudio.

1a) Finalización de la cartografía en el mapa topográfico 1:10,000
1b) Consideraciones generales sobre las relaciones entre pliegues y fallas en el área de estudio
1c) Resumen y asimilación de técnicas empleadas, así como procedimientos seguidos para la realización de una cartografía geológica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Barnes J. W. & Lisle R. J. (2004). Basic geological mapping. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 184 pp.
- Bolton, T, Proudlove, P. (1993). Geological Maps: Their Solution and Interpretation, 144 p., Cambridge Univ Press.
- Fernández Martínez E.M. y López Alcántara A. (2004). Del papel a la montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Publicaciones Universidad de León, 188 pp.
- Foucault, A. et Raoult, J.F. (1975). Coupes et cartes geologiques. 2ª ed. F.E.D.E.S.
- Gómez Ortíz D., Martín Crespo T. y Martín Velázquez S. (2004). Introducción a la geología práctica. Ed. Ramón Areces, 151 pp.
- Lisle R.J. (2004). Geological structures and maps. A practical guide. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, 106 p. (Third Edition)..
- Maltman, Alex (1998). Geological Maps: An Introduction (2nd Edition) (Paperback), 260 p., John Wiley & Son Ltd.
- Martínez- Álvarez J.A. (1979). Mapas geológicos. Explicación e interpretación. Paraninfo. 245 pp.
- Martínez- Torres, L.M.; Ramon- Lluch, R. Y Eguiluz, L. (1993).- Planos acotados aplicados a Geología (Problemas Resueltos). Ed. Servicio Publicaciones de la UPV/EHU.
- Ramon- Lluch, R., Martinez- Torres, L.M. y Apraiz, A. (1995) Introducción a la cartografía geológica (3ª edición). 214 p. Ed. Servicio Publicaciones de la UPV/EHU.
- McClay K. R. (1987). The mapping of geological structures. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 161 pp.
- Spencer, Edgar W. (1999). Geologic Maps: A Practical Guide to the Preparation and Interpretation of Geologic Maps. 148 p. Prentice Hall

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bastida F. (2005). Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Trea Ciencias, vols I, 974 pp. y II, 1031 pp.
- Martínez- Álvarez J.A. (1989). Cartografía geológica. Paraninfo, 477 pp.
- Martínez- Torres, L.M.; Ramón- Lluch, R. Y Eguíluz, L. (1988). Aplicaciones de la teledetección (foto- satélite). Análisis de fotolíneas de la Cuenca Vasca. 155 p. Ed. Servicio de Publicaciones de la UPV/EHU.
- Pozo Rodríguez M., González Yélamos J. y Giner Robles J.L. (2004). Geología Práctica. Pearson Education, S.A., 352 p.
- Powell D. (1992). Interpretation of geological stuctures through maps: An

introductory practical manual. Longman, 176 p.
- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (1999). Ciencias de la Tierra: una Introducción a la Geología Física 615 Pags (incluye un CD-Rom). Prentice- Hall (8ª ed. Publicada por Pearson Education).

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.ugr.es/ Web de la asignatura, acceso identificado para los alumnos matriculados.
http://web.uam.es/personal_pdi/ciencias/casado/GEORED/Comienzo.htm
http://ocw.innova.uned.es/cartografia/indice_general.htm
http://157.92.29.203/aula- gea/mapa/inicio.htm
http://www.geovirtual.cl/geologiageneral/ggcap10f.htm.
http://reynolds.asu.edu/

METODOLOGÍA DOCENTE

General

- Teoría: clase magistral ilustrada con abundante material gráfico.
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula y en casa, con entrega de trabajos.
- Trabajo de campo, seminario de síntesis e informes de campo.
- Trabajo personal del estudiante, en su caso acompañado de Tutorías individualizadas o en grupo.
- Exámenes parciales y repaso. Examen final.

Actividad, Metodología de enseñanza/aprendizaje y Competencias a adquirir por el estudiante

ACTIVIDAD (véanse los contenidos en los temarios)	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	COMPETENCIAS
Enseñanza presencial: - Teoría 1 (T1) - Prácticas 1 (P1). - Prácticas 2 (P2). **Trabajo personal** del estudiante: estudio y ejercicios. **Tutorías**.	1) **Lección magistral/estudio**. 2) **Ejercicios** sobre mapas y cortes topográficos a diferentes escalas. 3) Utilización de la fotografía aérea y de satélite en papel y mediante ordenador.	1) Terminología básica en topografía y cartografía. 2) Localización y orientación con el mapa topográfico. 3) Confección de cortes topográficos. 4) Mapas en el ordenador.
Enseñanza presencial: - Teoría 2 (T2). - Prácticas 3 y 4 (P3, P4) - Campo 1, primer día (C1.1). **Trabajo personal** del estudiante: estudio y ejercicios. **Tutorías.**	1) **Lección magistral/estudio**. 2) **Ejercicios** sobre: - Puntos, líneas, planos, ángulos y potencias en el espacio. - Sistema de planos acotados. - Intersecciones con la topografía. - Equivalencia entre formas geométricas y realidades geológicas concretas (estratos, contactos, galerías...).	5) Desarrollo de la visión en el espacio y capacidad de abstracción de la realidad geológica bi- y tridimensional a formas geométricas sencillas.
Enseñanza presencial: - Teoría 3, 4 y 5 (T3, T4, T5). - Prácticas 5 y 6 (P5, P6) - Campo 1, segundo, tercer y cuarto día (C1.2, C1.3, C.1.4). - Seminario (S). - Campo C2. **Trabajo personal del estudiante:** - Estudio. - Ejercicios. - Informe de campo. **Tutorías.**	1) **Lección magistral/estudio** 2) **Ejercicios** sobre mapas y cortes geológicos sencillos de sucesiones horizontales, monoclinales, moderadamente plegadas y/o falladas, y afectadas por discordancias. 3) **Trabajo de campo** individual y en grupo sobre orientación, litología, manejo de la brújula, dibujo de afloramientos, fijación y uso de criterios de cartografía estratigráfica y estructural (fallas y pliegues). 4) **Seminario**: - Discusión conjunta de resultados. - Fijación de criterios para la elaboración de una	6) Terminología básica en cartografía geológica. 7) Confección de cortes geológicos. 8) Identificación y organización de unidades estratigráficas y tectónicas, pliegues y fallas en mapas y cortes geológicos 9) Reconocimiento de relaciones entre unidades rocosas y estructuras de deformación en el campo y aprendizaje y aplicación de técnicas básicas de cartografía geológica en sucesiones estratificadas moderadamente deformadas. 10) Introducción a la interpretación de mapas y

PROGRAMA DE ACTIVIDADES (El número de horas se refiere a las horas de trabajo, presencial o no, estimadas para cada alumno)

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas en aula (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	T1-P1	1 (2h)	1 (2h)						5h		
Semana 2	T2-P2	1 (2h)	1 (2h)						6h		
Semana 3	P3-C1.1		2 (4h)		Parcial (1h)		1(0.5 h)		6h	5h	
Semana 4	P3-P4-C1.2		2 (4h)						6h	5h	
Semana 5	T3-P4-C1.3	1 (2h)	1 (2h)				1(0.5 h)	1 (1h)	6h	5h	
Semana 6	T4-P5-C1.4 - S	1 (2h)	1 (2h)	1 (2h)					6h	3h	
Semana 7	T5-P5	1 (2h)	1 (2h)				1(0.5 h)		6h		
Semana 8	P6		1 (2h)		Parcial (2h)				6h		
Semana 9	C2		20h Campo						8h		
Semana 10					2h		1(0.5 h)		14h		

Semana 11 (Exámenes)					Final (3h)						
Total horas		10h	40h	2h	8h	0h	2h	1h	69h	18h	0h
	Carga Docente Total Soportada por el estudiante, estimada en horas de dedicación exclusiva a la asignatura: 150h										

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

1.- Evaluación continua de la asistencia a, y participación en, las clases presenciales (aula y campo) y seminario: 10%.
2.- Evaluación de ejercicios realizados y entregados en clase (aula y campo): 10%.
3.- Evaluación de ejercicios tutelados pero realizados autónomamente por los alumnos individualmente o en grupo: 30%.
4.- Examen final teórico- práctico: 50%.
- Parte I (Fundamentos): 65% de la nota final del examen.
- Parte II: 45% de la nota final del examen.
5.- Para aprobar la asignatura se deben superar la teoría y las prácticas independientemente.
6.- Las partes superadas (teoría o prácticas) en la convocatoria ordinaria de junio se conservan el curso siguiente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Material necesario para el trabajo práctico en el aula que cada alumno deberá adquirir OBLIGATORIAMENTE para su uso personal:

- Papel milimetrado.
- Lápiz (o portaminas) preferentemente de dureza 2, sacapuntas y goma de borrar.
- Regla graduada (doble decímetro es suficiente), escuadra y cartabón. Recomendable adquirir también una flexicurva.
- Transportador de ángulos, compás y/o bigotera.

Material necesario para el trabajo práctico en el campo que cada alumno deberá adquirir OBLIGATORIAMENTE para su uso personal:

- Ropa y calzado adecuado para el trabajo de campo, incluido CHALECO REFLECTANTE.
- Martillo de geólogo.
- Libreta de campo, preferentemente de pasta dura y tamaño cuartilla u octavilla.
- Carpeta de pasta dura, tamaño folio, con gomas o pinzas de sujeción para mapas, papel milimetrado y/o papel de dibujo.
- Material de escritura: lápiz o portaminas (preferentemente de dureza 2), sacapuntas, goma de borrar y lápices de colores.
- Brújula con clinómetro.
- Lupa (10x, o superior).
- Papel transparente para el dibujo calcado sobre foto aérea (kodatrace o similar).
- Cinta adhesiva (Scotch, Fixo o similar).

- Recomendados: estereóscopo de bolsillo, cámara fotográfica, prismáticos, rotulador indeleble para el siglado de muestras de roca y/o fósiles, y bolsas para muestreo, altímetro, GPS...
- Previo aviso, el alumno deberá adquirir mapas topográficos y/o fotografías aéreas a diferentes escalas, publicados por el Servicio Geográfico del Ejército, el Instituto Geográfico Nacional o la Junta de Andalucía.