

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Geología estructural y cartografía

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Geología estructural y cartografía
Titulación	06GE - Grado en Ingeniería Geológica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Semestre/s de impartición	Quinto semestre
Materias	De especialidad
Carácter	Obligatoria
Código UPM	65003026
Nombre en inglés	Structural geology and geological mapping

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	3
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Geología

Expresión gráfica

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos de geología, mineralogía y petrología. Conocimientos de los sistemas de representación de plano acotado y estereográfica.

Conocimientos previos de mecánica de rocas y de materiales; y del Sistema Internacional de Unidades, incluyendo la conversión de unidades físicas y químicas comunes.

Conocimientos básicos de Matemáticas, Física y Química. El alumno podrá completar sus conocimientos utilizando textos de las

asignaturas de Cálculo, Álgebra, Física y Química de primer curso.

Conocimientos básicos de mecánica de materiales y rocas.

Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Geológica en sus actividades profesionales.

F27 - Geología general y de detalle

F30 - Elaboración de cartografía temática

F34 - Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística

Resultados de Aprendizaje

RA140 - Practicar con facilidad la disposición general de los episodios geológicos fundamentales

RA141 - Conocimiento de los sistemas de representación bi y tridimensionales aplicados a los acontecimientos geológicos

RA142 - Contacto con las técnicas de apoyo de situación geográfica, reconocimiento de estructuras geológicas y su representación en soportes gráficos

RA143 - Principios de la Geodinámica terrestre

RA294 - Conocer campos de aplicación tecnológica de la Geología estructural y de la cartografía geológica

RA295 - Conocer los principios generales de la tectónica y de la relación tensión ? deformación en los materiales rocosos y de los parámetros que intervienen

RA297 - Conocer y comprender las técnicas de análisis estructural

RA298 - Conocer y comprender los procesos geotectónicos que afectan al globo terrestre y los procesos orogénicos

RA301 - Conocer y aplicar conocer la metodología de ejecución de una cartografía geológica realizando un levantamiento cartográfico real

RA300 - Conocer y aplicar las técnicas de interpretación fotogeológicas

RA296 - Conocer y comprender la deformación dúctil, frágil e intermedia dentro de la corteza terrestre

RA299 - Conocer y comprender las técnicas cartográficas y la expresión cartográfica de las distintas estructuras geológicas en la superficie

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Galera Fernandez, Jose Miguel (Coordinador/a)	333	josemiguel.galera@upm.es	
Espi Rodriguez, Jose Antonio	335	joseantonio.espi@upm.es	
Sanz Contreras, Jose Luis	333	joseluis.sanz@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
BLOQUE 1/ TEMA 1 INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	LA TECTÓNICA.	11_1
	RELACIÓN ESFUERZO-DEFORMACIÓN	11_2
	CONCEPTO DE DEFORMACIÓN.	11_3
	ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN	11_4
BLOQUE 1/ TEMA 2 ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN FRÁGIL: FALLAS, FRACTURAS Y DIACLASAS	12_1
	DEFORMACIÓN DÚCTIL E INTERMEDIA:	12_2
	RECONOCIMIENTO DE ESTRUCTURAS: LOS PLIEGUES Y CABALGAMIENTOS	12_3
	ESTRUCTURAS MENORES: FOLIACIONES, LIENACIONES Y ZONAS DE CIZALLA	12_4
BLOQUE 1/ TEMA 3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL	LA PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA.	13_1
	PROBLEMAS DE ESTEREOGRÁFICA: REPRESENTACIÓN DE PLANOS Y LÍNEAS, INTERSECCIÓN DE PLANOS, CÁLCULOS DE ÁNGULOS, ANÁLISIS DE PLIEGUES	13_2
	ANÁLISIS ESTEREOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO DE PLIEGUES	13_3
	PRÁCTICAS DE CAMPO EN VALDESOTOS	13_4
BLOQUE 2 / TEMA 4 GEOTECTÓNICA GLOBAL	RELACIÓN ENTRE LA LITOSFERA Y LA ASTENOSFERA	14_1
	BORDES DE PLACAS	14_2
	CINEMÁTICA DE LAS PLACAS. CICLO DE WILSON.	14_3
BLOQUE 2 / TEMA 5 LAS FASES OROGÉNICAS	CONCEPTO DE FASE OROGÉNICA	15_1
	TIPOS DE ORÓGENOS	15_2
	FASES DE UNA CADENA OROGÉNICA.	15_3
BLOQUE 3 / TEMA 6 LOS MAPAS GEOLÓGICOS	DEFINICIÓN. EL MAPA TOPOGRÁFICO. ESCALAS.	16_1
	ASPECTOS GEOMÉTRICOS DE UN MAPA GEOLÓGICO	16_2
	EXPRESIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ESTRUCTURAS (PLIEGUES, FALLAS Y CABALGAMIENTOS)	16_3
	PROBLEMAS DE PLANOS ACOTADOS E ISOLÍNEAS	16_4
	PROBLEMAS DE CORTES ESTRUCTURALES	16_5
BLOQUE 3 / TEMA 7 FOTOGEOLOGÍA	FUNDAMENTOS DE LA INTERPRETACIÓN FOTOGEOLOGICA.	17_1
	ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES	17_2
	ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE ESTRUCTURAS	17_3
	RECONOCIMIENTO FOTOGEOLOGICO DE LITOLOGÍAS	17_4
	EJERCICIOS SOBRE FOTO AÉREA	17_5
BLOQUE 3 / TEMA 8 EJERCICIO EN CAMPO DE CARTOGRAFÍA	PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA CORDILLERA IBÉRICA	18_1
	DIBUJO DEL MAPA SOBRE LA FOTO AÉREA	18_2
	TRANSCRIPCIÓN DEL MAPA AL SOPORTE TOPOGRÁFICO	18_3
	MEMORIA: CORTES ESTRUCTURALES, MAPAS DE ISOLÍNEAS Y COLUMNAS SINTÉTICAS	18_4

Temario

1. INTRODUCCION A LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL
 - 1.1. LA TECTÓNICA
 - 1.2. RELACIÓN ESFUERZO-DEFORMACIÓN
 - 1.3. CONCEPTO DE DEFORMACIÓN
 - 1.4. ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN
2. ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN
 - 2.1. DEFORMACIÓN FRÁGIL: FALLAS, FRACTURAS Y DIACLASAS
 - 2.2. DEFORMACIÓN DÚCTIL E INTERMEDIA
 - 2.3. RECONOCIMIENTO DE ESTRUCTURAS: LOS PLIEGUES Y CABALGAMIENTOS
 - 2.4. ESTRUCTURAS MENORES: FOLIACIONES, LIENACIONES Y ZONAS DE CIZALLA
3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL
 - 3.1. LA PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA
 - 3.2. PROBLEMAS DE ESTEREOGRÁFICA: REPRESENTACIÓN DE PLANOS Y LÍNEAS, INTERSECCIÓN DE PLANOS, CÁLCULOS DE ÁNGULOS, ANÁLISIS DE PLIEGUES
 - 3.3. ANÁLISIS ESTEREOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO DE PLIEGUES
 - 3.4. PRÁCTICAS DE CAMPO EN VALDESOTOS
4. GEOTECTÓNICA GLOBAL
 - 4.1. RELACIÓN ENTRE LA LITOSFERA Y LA ASTENOSFERA
 - 4.2. BORDES DE PLACAS
 - 4.3. CINEMÁTICA DE LAS PLACAS. CICLO DE WILSON
5. LAS FASES OROGÉNICAS
 - 5.1. CONCEPTO DE FASE OROGÉNICA
 - 5.2. TIPOS DE ORÓGENOS
 - 5.3. FASES DE UNA CADENA OROGÉNICA
6. LOS MAPAS GEOLÓGICOS
 - 6.1. DEFINICIÓN. EL MAPA TOPOGRÁFICO. ESCALAS
 - 6.2. ASPECTOS GEOMÉTRICOS DE UN MAPA GEOLÓGICO
 - 6.3. EXPRESIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ESTRUCTURAS (PLIEGUES, FALLAS Y CABALGAMIENTOS)
 - 6.4. PROBLEMAS DE PLANOS ACOTADOS E ISOLÍNEAS
 - 6.5. PROBLEMAS DE CORTES ESTRUCTURALES
7. FOTOGEOLOGÍA
 - 7.1. FUNDAMENTOS DE LA INTERPRETACIÓN FOTOGEOLOGICA
 - 7.2. ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES
 - 7.3. ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE ESTRUCTURAS
 - 7.4. RECONOCIMIENTO FOTOGEOLOGICO DE LITOLOGÍAS
 - 7.5. EJERCICIOS SOBRE FOTO AÉREA

8. PRÁCTICAS DE CAMPO

8.1. PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA CORDILLERA IBÉRICA

Cronograma

Horas totales: 101 horas

Horas presenciales: 101 horas (83.1%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final: 0%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Deformación general y dominio frágil Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Deformación dúctil e intermedia Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Plegamiento y fallas Duración: 08:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 3		Reconocimiento de estructuras Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Fallas y cabalgamientos Duración: 08:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 4	Análisis estructural Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5		Análisis estructural (estereográfica) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Problemas estructurales Duración: 08:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 6			Salida a Valdesotos Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 7			Salida a Valdesotos Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Salida a Valdesotos Duración: 10:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Prueba Bloque 1 Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	Geotectónica y fases orgénicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Bordes de placa Duración: 06:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 9	Mapas geológicos (Aspectos geométricos) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Planos acotados Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Prueba Bloque 2 Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 10	<p>Mapas geológicos (Pliegues y discordancias)</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de mapas</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Cortes estructurales</p> <p>Duración: 08:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 11	<p>Mapas geológicos (Fallas y cabalgamientos)</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de mapas</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p>Fotogeología</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de fotogeología</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p>Fotogeología</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de fotogeología</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Fotogeología</p> <p>Duración: 06:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 14			<p>Salida a Cifuentes</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 15			<p>Salida a Cifuentes</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p> <p>Cifuentes</p> <p>Duración: 14:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Prueba Bloque 3</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba Bloque 1	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	45%	4.5 / 10	CG1, CG3, CG6, CG7, CG10, CG5
9	Prueba Bloque 2	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%	4.5 / 10	CG1, CG2, CG6, CG3, CG7, CG10, F27, CG5
15	Prueba Bloque 3	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	45%	4.5 / 10	CG2, CG3, CG5, CG1, CG6, F30, F34, CG7, CG10

Criterios de Evaluación

La evaluación podrá ser continua o final. Cada alumno deberá elegir una de las dos modalidades en el plazo de las dos primeras semanas del curso.

Si elige la evaluación final, deberá someterse al examen final, que consistirá en preguntas teóricas de los tres bloques y en problemas de prácticas de los bloques 1 y 3. Las actividades prácticas y salidas de campo, en ambas opciones, serán obligatorias.

Los alumnos que deseen realizar la evaluación continua pueden quedar exentos de pasar por examen final (EXF) siempre que aprueben u obtengan una nota igual o superior a 4,5 puntos sobre 10 en cada bloque de la asignatura. Cada bloque se evaluará de forma independiente considerando la asistencia (10%) y los ejercicios-examen. En los bloques 1 y 3 estos últimos tendrán un peso del 65 %, mientras que el 25 % restante corresponderá a las calificaciones que se obtenga en las salidas de campo. En el bloque 2 el peso de los ejercicios-examen será del 90%. Si el alumno suspende o no alcanza una nota de 4,5 puntos en alguna de las 3 pruebas parciales deberá presentarse al examen final para recuperar únicamente dicha parte. Las partes aprobadas se guardarán solamente para la prueba final y para la convocatoria de julio, es decir durante un curso académico.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá tener aprobadas las prácticas y los trabajos de los ejercicios de campo. Si el alumno las suspende deberá volver a presentar o el cuaderno de prácticas y/o los trabajos antes del examen final o en todo caso antes de la convocatoria de julio.

Para evaluar la excelencia, el alumno podrá realizar actividades extra que se plantearán a lo largo del curso. Con este trabajo voluntario se podrá sumar hasta 2 puntos a la nota final de la asignatura. De esta manera un alumno podrá alcanzar una calificación superior a 10, con lo que sería calificado como 10-Matrícula de Honor, evaluándose así su excelencia.

Si un alumno repite la asignatura, mantendrá la nota de prácticas y no será necesario que las vuelva a realizar siempre que sea superior a 7. Las demás puntuaciones no se conservan para el curso siguiente.

Evaluación mediante "*sólo prueba final*"

Los alumnos que hayan comunicado, en un plazo de dos semanas desde el inicio de la actividad docente del grupo que les ha sido asignado por la Secretaría del Centro, que optan por evaluación mediante "sólo prueba final", deberán realizar de forma obligatoria las prácticas y las salidas al campo.

- La prueba final constará de un examen. Para aprobar, el alumno deberá sacar una nota igual o superior a 5 sobre 10.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Prácticas de Laboratorio: Calidad del cuaderno de prácticas.

Trabajos en grupo: Calidad de los trabajos y notas de campo.

Examen final: Cuestiones bien razonadas y problemas resueltos adecuadamente.

Evaluación de la excelencia: Actividades extra planteadas realizadas.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
BIBLIOGRAFÍA	Bibliografía	
RECURSOS WEB	Recursos web	Plataforma Moodle. Presentaciones Power Point. Guiones explicativos de cada una de las prácticas y salidas de campo.
EQUIPAMIENTO	Equipamiento	Material accesorio para las restantes prácticas. Material de campo. Software de análisis estructural. Esteróscopos de bolsillo.

Otra Información

equivalentes a 45 (4,5´10) horas presenciales, y 117 (4,5´26) horas totales

TIPO DE ACTIVIDAD	Nº horas	Carácter: Presencial / No Presencial
A. Clases teóricas y teórico-prácticas y evaluación continua en aula	15	P
B. Clases prácticas y evaluación continua en aula	12	P
C. Sesiones de Campo y evaluación	16	P
D. Ejercicios y trabajo individual (preparación y repaso de clases y laboratorio, elaboración de informes prácticos)	48	NP
E. Trabajo en grupo sobre las sesiones de campo	24	NP
F. Exámenes de cada Bloque	2	P
TOTAL	117	----

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA	<ul style="list-style-type: none"> · Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que la Geología (s.s/) debe enseñarse en un contexto mixto. Esto significa que la exposición de conceptos teóricos que precisen de explicación adicional, vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas. · Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de interpretaciones, significados y análisis conceptuales. Se intercalarán acciones con técnicas grupales de aprendizaje cooperativo. Se prestará especial atención a la terminología científica y culta. · Los contenidos estarán totalmente determinados en libros de referencia. El resumen esquemático (que luego se utilizará como presentaciones PPT) estará disponible en la plataforma Moodle institucional de la UPM. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo, que plasma sus notas personales que incluirán un léxico.
-------------------------	---

CLASES DE PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> · Habrá en el calendario clases específicas de teoría o de problemas, pero también clases en las que los problemas irán intercalados con las teóricas. · Alguno de los problemas se solucionarán en clase y el resto quedará propuesto como trabajo personal del alumno.
PRÁCTICAS	<p>Tienen carácter obligatorio y se realizarán semanalmente. Están compuestas de dos actividades diferentes: 11 prácticas de laboratorio y 2 salidas de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> · El alumno deberá llevar al día un cuaderno de prácticas. · Las prácticas se llevarán a cabo en Laboratorio de Geología. · Las prácticas se evaluarán en base a la presentación de un cuaderno de prácticas con las hojas de resultados, destreza e interés. · Las cuatro salidas de campo estarán fijadas en la Guía del Alumno. El guión estará previamente disponible en la plataforma Moodle. · Las salidas al campo se evaluarán en base a la presentación de dos trabajos, uno primero, de análisis estructuras en el área de Valdesotos, y otro, segundo, de cartografía, en el área de Cifuentes.
TRABAJOS AUTÓNOMOS	<p>Evaluación mediante resolución de ejercicios teórico-prácticos y prácticos.</p> <p>Se propondrá la resolución de ejercicios de carácter teórico/práctico y práctico.</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<ul style="list-style-type: none"> · Se realizarán trabajos en grupos de dos alumnos sobre las cuatro salidas al campo. · Los resultados de estas actividades deberán ser objeto de sendos trabajos a presentar al final de la asignatura.
TUTORÍAS	<ul style="list-style-type: none"> · Podrán ser de carácter individual o en grupo. · El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su aprendizaje. · En la tutoría el alumno deberá concretar la consulta.