



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65003026 - Geología estructural y cartografía

PLAN DE ESTUDIOS

06GE - Grado En Ingeniería Geológica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65003026 - Geología estructural y cartografía
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06GE - Grado en ingeniería geologica
Centro en el que se imparte	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Miguel Galera Fernandez (Coordinador/a)	333	josemiguel.galera@upm.es	Sin horario.
Jose Luis Sanz Contreras	333	joseluis.sanz@upm.es	Sin horario.

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Geología
- Expresión gráfica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- 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.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. 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 multidisciplinarios.

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

4.2. Resultados del 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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
BLOQUE 1/ TEMA 1 INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	LA TECTÓNICA.	I1_1
	RELACIÓN ESFUERZO-DEFORMACIÓN	I1_2
	CONCEPTO DE DEFORMACIÓN.	I1_3
	ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN	I1_4
BLOQUE 1/ TEMA 2 ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN FRÁGIL: FALLAS, FRACTURAS Y DIACLASAS	I2_1
	DEFORMACIÓN DÚCTIL E INTERMEDIA:	I2_2
	RECONOCIMIENTO DE ESTRUCTURAS: LOS PLIEGUES Y CABALGAMIENTOS	I2_3

	ESTRUCTURAS MENORES: FOLIACIONES, LIENACIONES Y ZONAS DE CIZALLA	I2_4
BLOQUE 1/ TEMA 3	LA PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA.	I3_1
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	PROBLEMAS DE ESTEREOGRÁFICA: REPRESENTACIÓN DE PLANOS Y LÍNEAS, INTERSECCIÓN DE PLANOS, CÁLCULOS DE ÁNGULOS, ANÁLISIS DE PLIEGUES	I3_2
	ANÁLISIS ESTEREOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO DE PLIEGUES	I3_3
	PRÁCTICAS DE CAMPO EN VALDESOTOS	I3_4
BLOQUE 2 / TEMA 4	RELACIÓN ENTRE LA LITOSFERA Y LA ASTENOSFERA	I4_1
	BORDES DE PLACAS	I4_2
	CINEMÁTICA DE LAS PLACAS. CICLO DE WILSON.	I4_3
GEOTECTÓNICA GLOBAL		
BLOQUE 2 / TEMA 5	CONCEPTO DE FASE OROGÉNICA	I5_1
	TIPOS DE ORÓGENOS	I5_2
	FASES DE UNA CADENA OROGÉNICA.	I5_3
LAS FASES OROGÉNICAS		
BLOQUE 3 / TEMA 6	DEFINICIÓN. EL MAPA TOPOGRÁFICO. ESCALAS.	I6_1

LOS MAPAS GEOLÓGICOS	ASPECTOS GEOMÉTRICOS DE UN MAPA GEOLÓGICO	I6_2
	EXPRESIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ESTRUCTURAS (PLIEGUES, FALLAS Y CABALGAMIENTOS)	I6_3
	PROBLEMAS DE PLANOS ACOTADOS E ISOLÍNEAS	I6_4
	PROBLEMAS DE CORTES ESTRUCTURALES	I6_5
BLOQUE 3 / TEMA 7 FOTOGEOLOGÍA	FUNDAMENTOS DE LA INTERPRETACIÓN FOTOGEOLOGICA.	I7_1
	ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES	I7_2
	ANÁLISIS FOTOGEOLOGICO DE ESTRUCTURAS	I7_3
	RECONOCIMIENTO FOTOGEOLOGICO DE LITOLOGÍAS	I7_4
	EJERCICIOS SOBRE FOTO AÉREA	I7_5
BLOQUE 3 / TEMA 8 EJERCICIO EN CAMPO DE CARTOGRAFÍA	PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA CORDILLERA IBÉRICA	I8_1
	DIBUJO DEL MAPA SOBRE LA FOTO AÉREA	I8_2

	TRANSCRIPCIÓN DEL MAPA AL SOPORTE TOPOGRÁFICO	18_3
	MEMORIA: CORTES ESTRUCTURALES, MAPAS DE ISOLÍNEAS Y COLUMNAS SINTÉTICAS	18_4

5.2. Temario de la asignatura

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 FOTOGEOLÓGICA

7.2. ANÁLISIS FOTOGEOLÓGICO DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES

7.3. ANÁLISIS FOTOGEOLÓGICO DE ESTRUCTURAS

7.4. RECONOCIMIENTO FOTOGEOLÓGICO DE LITOLOGÍAS

7.5. EJERCICIOS SOBRE FOTO AÉREA

8. PRÁCTICAS DE CAMPO

8.1. PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA CORDILLERA IBÉRICA

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Deformación general y dominio frágil Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
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	
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	
4	Análisis estructural Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
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	
6			Salida a Valdesotos Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
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 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
8	Geotectónica y fases orogénicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Bordes de placa Duración: 06:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
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 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00

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

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba Bloque 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	45%	4.5 / 10	CG1 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10
9	Prueba Bloque 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	4.5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 F27
15	Prueba Bloque 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	45%	4.5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 F30 F34 CG7 CG10

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	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.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Distribución de dedicación de los 4,5 créditos ECTS

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

- 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

- 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

- 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.