

Grado en

# Ingeniería Geológica



VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN , S. L.  
SALAMANCA, 2012

## Índice

---

PROLOGO .....	5
<b>Presentación</b> .....	5
<b>La Ingeniería Geológica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca</b> .....	6
<b>1. Calendario académico</b> .....	7
<b>2. Programa formativo</b> .....	9
2.1. Perfil de Ingreso .....	9
2.2. Plan de estudios.....	9
2.3. Horarios para las asignaturas del Grado en Ingeniería Geológica .....	12
2.4. Sistemas de Evaluación y Calendario de exámenes del Grado en Ingeniería Geológica .....	18
2.5. Guía docente de las asignaturas .....	21
2.6. Perfil de egreso .....	195
2.7. Salidas profesionales .....	197



## PRÓLOGO

---

### PRESENTACIÓN

La Guía Académica de la Facultad de Ciencias para el curso 2012-2013 es un conjunto de documentos interesante y útil para todos los miembros de la Facultad, y su lectura es especialmente recomendable para aquellos estudiantes que lleguen por primera vez a nuestra institución. Contiene la información relativa a sus seis Grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y sus siete titulaciones no adaptadas. Incluye información relativa a horarios, programas de las asignaturas, fechas de exámenes, normativa académica más relevante, etc. La Guía Académica del centro está constituida por nueve documentos, uno de ellos con información de las titulaciones no adaptadas y otro por cada una de las seis titulaciones de Grado, además de otros dos correspondientes a los cursos de adaptación de los Grados en Estadística y de Ingeniería Informática.

Los grados que se imparten en la Facultad son Matemáticas, Física, Estadística, Geología, Ingeniería Geológica e Ingeniería Informática, además se ofrecen cursos de adaptación para que titulados de carreras no adaptadas en las disciplinas de Estadística e Informática puedan Graduarse en Estadística o Ingeniería Informática, respectivamente. Las titulaciones no adaptadas son Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Física, Licenciatura en Geología, Diplomatura en Estadística, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, Ingeniería Geológica e Ingeniería Informática (Segundo Ciclo). Nuestra Facultad, que ha sido pionera en la adaptación al EEES, está en continuo proceso de transformación a nivel de infraestructuras, tecnología y nuevas metodologías docentes, con el objetivo de cumplir con las directrices que establece el Espacio Europeo de Educación Superior. Este proceso debe conducirnos hacia una situación en la que nuestra calidad docente e investigadora sea aún mayor, para mantener nuestra situación de liderazgo.

En este documento concreto se incluye información sobre el Grado en Ingeniería Geológica que se puso en marcha el curso 2010-11. Toda esta información está también disponible a través de la web de la Facultad, <http://fciencias.usal.es>, y se complementa con otras secciones, entre las que queremos destacar un tablón de noticias que se actualizará periódicamente con información de interés para todos nosotros y que nos permitirá mejorar la comunicación y participar de la vida académica del centro con mayor intensidad.

Juan Manuel Corchado Rodríguez  
Decano

## LA INGENIERÍA GEOLÓGICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

La titulación de Ingeniería Geológica, que se venía impartiendo en esta Facultad de Ciencias, se ha adaptado a la nueva estructura marcada por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), comenzando como Grado en Ingeniería Geológica en el curso 2010-2011. Ello supuso un replanteamiento total del plan de estudios, que ahora consta de cuatro cursos, en el que se han mantenido las asignaturas necesarias para proporcionar la formación como ingeniero especialista en el terreno, y se actualizado con la incorporación de algunas nuevas, como Sondeos o Diseño Asistido por Ordenador.

Para la elaboración del plan se mantuvieron reuniones con otras universidades en las que también existe este título y con la Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG), en las que se definió un marco común. El plan ha pasado también el "control de calidad" externo que supone la verificación por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

El Grado en Ingeniería Geológica comparte 90 créditos ECTS obligatorios con el Grado en Geología, que también se imparte en la Facultad de Ciencias, de los que 51 ECTS se encuentran en primer curso. Se facilita así tanto el paso de una titulación a otra, como la posibilidad de obtener la doble titulación.

La incorporación al EEES supone también una adaptación de los sistemas de enseñanza-aprendizaje, centrandó más la atención en el trabajo que tenéis que realizar los estudiantes. En este contexto, se plantea además la posibilidad de una evaluación continua, que incluye otros sistemas de evaluación además del examen final. En esta guía podéis encontrar información detallada sobre los objetivos, contenidos y métodos de evaluación de cada asignatura.

Finalmente, en nombre de los profesores que damos clase en la titulación, te deseo todo tipo de éxitos en tu andadura por la universidad.

José A. Cabezás Flores  
Coordinador de la titulación de Ingeniería Geológica

1. CALENDARIO ACADÉMICO

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES 2012-2013 -- Titulaciones de Grado

SEPTIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

OCTUBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

ENERO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

FEBRERO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

MARZO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL 2013						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

MAYO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO 2013						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JULIO 2013						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SEPTIEMBRE 2013						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22

- Ampliación de actividad lectiva del 1º cuatrimestre a partir del 2º curso de grado.
- Sesión académica inaugural de curso (pendiente de fijar en Cyl).
- Actividad lectiva del 1º cuatrimestre.
- Actividad lectiva del 2º cuatrimestre.
- Periodos de vacaciones-festivos (pendiente de ajustar al calendario escolar de Cyl).
- Ampliación para recuperación de pruebas finales.
- Límite de actas en primera convocatoria.
- Límite de actas en segunda convocatoria.
- Posibles fechas límite de actas TFG/TFM.
- Festividad del Centro.

- La Junta de Centro aprobará, dentro de la programación docente de las asignaturas a incluir en la Guía Académica, la distribución coordinada de las pruebas de evaluación en primera y segunda convocatoria, explicitando sus características y evitando la concentración en las dos últimas semanas del cuatrimestre de pruebas con peso importante en la calificación, y separando por un periodo de al menos siete días naturales la 1ª y la 2ª convocatoria.
- A este respecto, será de consideración el artículo 25.3 del Estatuto del Estudiante (aprobado por RD 1791/2010) que se cita literalmente: "Los calendarios de fechas, horas y lugares de realización de las pruebas, incluidas las orales, serán acordados por el órgano que proceda, garantizando la participación de los estudiantes, y atendiendo a la condición de que éstos lo sean a tiempo completo o a tiempo parcial".
- La publicación de las calificaciones de las pruebas de evaluación presenciales comunes deberán realizarse en el plazo máximo de quince días naturales desde su realización. En todo caso, la publicación de la calificación de una prueba de evaluación en primera convocatoria deberá realizarse con antelación suficiente a la segunda convocatoria.
- La sesión académica de apertura de curso está prevista para el 21 de septiembre de 2012, a falta de coordinar con el resto de Universidades de Castilla y León.
- Las asignaturas de Trabajo Fin de Grado (TFG) y Trabajo Fin de Máster (TFM) se evaluarán después de superadas el resto de asignaturas del plan de estudios. Tendrán también una primera convocatoria y otra segunda convocatoria, que se fijarán en las fechas determinadas por cada Junta de Centro, siempre posteriores a las correspondientes del resto de asignaturas. Las fechas fijadas por cada Centro tendrán como límite, para la presentación de las actas del TFG y TFM en sus dos convocatorias, dos de las siguientes tres fechas: 6 de julio, 27 de julio o 21 de septiembre de 2013.

La Junta de Facultad de Ciencias en su sesión ordinaria de 3 de abril de 2012, acordó fijar la festividad de San Alberto Magno el día 16 de noviembre de 2012 y aprobó el siguiente calendario académico:

- Primer cuatrimestre:
  - 1.1) Periodo de actividades lectivas: Para el 1º curso de grado del 24 de septiembre de 2012 al 8 de febrero de 2013. Para 2º curso y posteriores el comienzo de las actividades docentes se adelanta al 17 de septiembre.
  - 1.2) Período de vacaciones de Navidad: entre el 22 de diciembre de 2012 y el 6 de enero de 2013, ambos inclusive.
  - 1.3) Exámenes
    - 1º curso del 21 de enero al 1 de febrero
    - Recuperación del 4 al 8 de febrero
    - 2º curso y sucesivos del 14 al 25 de enero.
    - Recuperación del 4 al 8 de febrero
    - (28 al 1 de febrero semana de tutorías o revisión de exámenes).
  - 1.4) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 1 de febrero de 2013.
- Segundo cuatrimestre:
  - 2.1) Periodo de actividades lectivas: del 11 de febrero de 2013 al 28 de junio de 2013.
  - 2.2) Período de vacaciones de Pascua: entre el 28 de marzo y el 7 de abril de 2013, pendiente de ajustar al calendario escolar de Castilla y León.
  - 2.3) Exámenes
    - Del 3 al 14 de junio.
    - Recuperación del 24 al 28 de junio
    - (17 al 21 de junio semana de tutorías o revisión de exámenes).
    - Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 19 de junio de 2013.
- Las actas de calificaciones en segunda convocatoria, para ambos cuatrimestres, se presentarán como límite el 6 de Julio de 2013. Se recomienda el 8 de marzo como fecha límite para la segunda convocatoria del primer cuatrimestre.



## 2. PROGRAMA FORMATIVO

### 2.1. PERFIL DE INGRESO

El Grado en Ingeniería Geológica está diseñado para acoger a estudiantes con interés en entender y resolver problemas de ingeniería y medioambiente originados por la interacción entre el sistema Tierra y los trabajos o actividades humanas, así como en la predicción y desarrollo de medidas de prevención o corrección de riesgos geológicos. Se requiere hábito de trabajo y dedicación al estudio. Se recomienda tener conocimientos de Matemáticas, Física, Dibujo Técnico y Geología.

### 2.2. PLAN DE ESTUDIOS

1 <sup>er</sup> curso	ECTS totales	ECTS campo	Cuatrimestre	Carácter
Álgebra y Cálculo	6	---	1º	Formación Básica
Mecánica y Termodinámica	6	---	1º	Formación Básica
Química General	6	---	1º	Formación Básica
Expresión Gráfica	6	---	1º	Formación Básica
Introducción a la Geología	6	---	1º	Formación Básica
Estadística	3	---	2º	Obligatoria
Electricidad y Magnetismo	3	---	2º	Obligatoria
Ciencia de los Materiales	3	---	2º	Obligatoria
Cristalografía y Mineralogía	6	---	2º	Formación Básica
Cartografía Geológica	6	2,8	2º	Formación Básica
Principios de Estratigrafía	3	---	2º	Obligatoria
Geología Estructural	6	---	2º	Obligatoria
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>2,8</b>	

<b>2º curso</b>	<b>ECTS totales</b>	<b>ECTS campo</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Carácter</b>
Geomorfología	6	---	1º	Obligatoria
Petrología Básica	6	0,8	1º	Obligatoria
Paleontología Básica	3	---	1º	Obligatoria
Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico	6	---	1º	Formación Básica
Mecánica para Ingenieros	9	---	1º	Obligatoria
Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos	6	---	2º	Formación Básica
Economía y Empresas	6	---	2º	Formación Básica
Materiales de Construcción	3	---	2º	Obligatoria
Mecánica de Medios Continuos	6	---	2º	Obligatoria
Hidráulica	6	---	2º	Obligatoria
Hidrología Superficial	3	---	2º	Obligatoria
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>0,8</b>	

<b>3º curso</b>	<b>ECTS totales</b>	<b>ECTS campo</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Carácter</b>
Geotecnia	4,5	---	1º	Obligatoria
Yacimientos Minerales	4,5	0,4	1º	Obligatoria
Resistencia de Materiales	7,5	---	1º	Obligatoria
Topografía	6	0,8	1º	Obligatoria
Prospección Geofísica y Geoquímica	7,5	0,4	1º	Obligatoria
Hormigón Armado	6	---	2º	Obligatoria
Estructuras Metálicas	3	---	2º	Obligatoria
Sismología e Ingeniería Sísmica	6	---	2º	Obligatoria
Mecánica de Suelos	6	0,4	2º	Obligatoria
Geología Ambiental	6	1,2	2º	Obligatoria
Sondeos	3	0,4	2º	Obligatoria
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>3,6</b>	

4º curso		ECTS totales	ECTS campo	Cuatrimestre	Carácter
Rocas Industriales		3	0,4	1º	Obligatoria
Hidrogeología		6	0,4	1º	Obligatoria
Riesgos Geológicos y Cartografía Temática		6	1,2	1º	Obligatoria
Mecánica de Rocas		4,5	0,8	1º	Obligatoria
Cimentaciones Especiales y Obras Subterráneas		4,5	---	1º	Obligatoria
Diseño Asistido por Ordenador		3	---	1º	Obligatoria
Proyectos		3	---	1º	Obligatoria
Procedimientos Generales de Construcción en Ingeniería Geológica		6	0,8	2º	Obligatoria
Optativa		6	*	2º	Optativa
Optativa		6	*	2º	Optativa
Trabajo Fin de Grado		12	---	2º	Obligatoria
(*) Según la optativa elegida	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>3,6 a 5,2*</b>		

4º curso: Oferta de asignaturas optativas		ECTS totales	ECTS campo	Cuatrimestre	Carácter
Mineralogía Aplicada		6	0,8	2º	Optativa
Sistemas de Información Geográfica y Teledetección		6	---	2º	Optativa
Gestión de Residuos Radiactivos		6	0,8	2º	Optativa
Análisis de Estructuras		6	---	2º	Optativa
Dinámica Estructural		6	---	2º	Optativa
Infraestructuras y Construcciones de Ingeniería		6	--	2º	Optativa
	<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>1,6</b>		

## 2.3. HORARIOS PARA LAS ASIGNATURAS DEL GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA

PRIMER CURSO  
PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Álgebra y Cálculo Aula D-1	Álgebra y Cálculo Aula D-1	Álgebra y Cálculo Aula D-1	Álgebra y Cálculo Aula D-1	(*)
10:00-11:00	Química General Aula D-1	Mecánica y Termodinámica Aula D-1	Química General Aula D-1	Mecánica y Termodinámica Aula D-1	
11:00-12:00					
12:00-13:00	Expresión Gráfica Aula D-1	Introducción a la Geología Aula D-1	Expresión Gráfica Aula D-1	Introducción a la Geología Aula D-1	
13:00-14:00					

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- Prácticas de campo.
- Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc.).

PRIMER CURSO  
SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Estadística Aula D-1 Aula Informática 2	Electricidad y Magnetismo Aula D-1 Aula Informática 2	Estadística Aula D-1	Electricidad y magnetismo Aula D-1	(*)
10:00-11:00	Geología Estructural Aula D-1	Cristalografía y Mineralogía Aula D-1 Aula Inform. 3	Geología Estructural Aula D-1	Cristalografía y Mineralogía Aula D-1 Aula Inform. 3	
11:00-12:00					
12:00-13:00	Principios de Estratigrafía Aula D-1	Cartografía Geológica	Principios de Estratigrafía Aula D-1	Cartografía Geológica (**)	
13:00-14:00	Ciencia de los Materiales Aula E-1	Aula D-1	Ciencia de los Materiales Aula E-1	Aula D-1	

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- Prácticas de campo.
- Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc..)

(\*\*) Las clases presenciales de **Cartografía Geológica** se desarrollarán entre el 14 de febrero y el 20 de abril, y sus prácticas de campo entre el 2 y el 8 de mayo.

SEGUNDO CURSO  
PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico Aula E-1	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico Aula E-1	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico Aula E-1	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico Aula E-1	(*)
10:00-11:00	Mecánica para Ingenieros	Mecánica para Ingenieros Aula E-1	Mecánica para Ingenieros	Mecánica para Ingenieros Aula E-1	
11:00-12:00	Aula E-1	Paleontología Básica Aula E-2	Aula E-1	Paleontología Básica Aula E-2	
12:00-13:00	Petrología Básica	Geomorfología	Petrología Básica	Geomorfología	
13:00-14:00	Aula E-2	Aula E-2	Aula E-2	Aula E-2	

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- Prácticas de campo.
- Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc.)

**PRACTICAS DE CAMPO**

La asignatura **Petrología Básica** tiene previsto **dos** prácticas de campo de un día que se realizarán en los dos últimos viernes del mes de Octubre.

SEGUNDO CURSO  
SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Economía y Empresas	Hidrología Superficial Aula E-1	Ecuaciones Diferenciales y Métodos Num. Aula E-1	Ecuaciones Diferenciales y Métodos Num. Aula Inform. 2	(*)
10:00-11:00	Aula E-1	Materiales de Construcción Aula E-1 Lab. Miner.	Hidrología Superficial Aula E-1	Materiales de Construcción Aula E-1 Lab. Miner.	
11:00-12:00	Mecánica de Medios Continuos Aula E-1	Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos Aula E-1	Mecánica de Medios Continuos Aula E-1	Economía y Empresa	
12:00-13:00				Aula E-1	
16:00-17:00		Hidráulica Aula E-1		Hidráulica Aula E-1	
17:00-18:00					

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- Prácticas de campo.
- Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc.)

**PRÁCTICAS DE CAMPO**

La asignatura **Hidráulica** tiene previsto **3 días** de prácticas de laboratorio de un día de duración, en fechas a determinar.

TERCER CURSO  
PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Geotecnia Aula E-3	Yacimientos Minerales Aula E-3	Geotecnia Aula E-3	Yacimientos Minerales Aula E-3 Lab. Miner.	(*)
10:00-11:00		Resistencia de Materiales Aula de Prácticas	Prospección Geofísica y Geoquímica Aula de Prácticas	Topografía  Aula de Prácticas Aula Inform. 1	
11:00-12:00	Topografía  Aula de Prácticas Aula Inform. 3				
12:00-13:00		Prospección Geofísica y Geoquímica Aula D-3	Prospección Geofísica y Geoquímica Aula D-3		
13:00-14:00					

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- Prácticas de campo.
- Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc.)

**PRACTICAS DE CAMPO**

- En las asignaturas **Yacimientos Minerales** y **Prospección Geofísica y Geoquímica** se realizan prácticas de campo **un viernes** en fecha a determinar.
- En la asignatura **Topografía** se realizan prácticas de campo **dos viernes** en fecha a determinar.



TERCER CURSO  
SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
09:00-10:00	Sondeos Aula de Prácticas	Geología Ambiental Aula E-3	Sondeos Aula de Prácticas	Geología Ambiental Aula E-3	(*)
10:00-11:00	Mecánica de Suelos Aula de Prácticas		Mecánica de Suelos Aula de Prácticas		
11:00-12:00		Hormigón Armado Aula de Prácticas	Hormigón Armado Aula de Prácticas		
12:00-13:00	Sismología e Ingeniería Sísmica		Sismología e Ingeniería Sísmica		
13:00-14:00	Aula Magna II	Estructuras Metálicas Aula de Prácticas	Aula Magna II	Estructuras Metálicas Aula de Prácticas	

(\*) La jornada lectiva del viernes queda reservada para hacer alguna de las siguientes actividades, siempre previa consulta con el coordinador de la titulación para evitar posibles interferencias:

- a) Recuperación de jornadas lectivas perdidas por festivos que haya durante la semana.
- b) Prácticas de laboratorio, de informática y seminarios que, por desdoblamiento de grupos, o por sus características especiales, no puedan ser impartidas en el horario asignado.
- c) Prácticas de campo.
- d) Asistencia de los alumnos a conferencias y otras actividades que puedan ser programadas en la Facultad (Viernes de Ciencias, etc.)

#### PRACTICAS DE CAMPO

- En las asignaturas **Mecánica de Suelos** y **Sondeos** se realizan prácticas de campo **un viernes** en fecha a determinar.
- En la asignatura **Geología Ambiental** se realizan prácticas de campo **tres días** en fecha a determinar.

## 2.4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y CALENDARIO DE EXAMENES

*Sistemas de evaluación.* Para la calificación final de las asignaturas del grado será necesario cumplir los criterios que en cada asignatura se establecen a continuación. Debido a su diversidad, la siguiente tabla no recoge ciertos criterios particulares de algunas asignaturas ni sus requisitos previos. Por lo tanto, se recomienda consultar la información específica en el punto 10 de la guía docente de cada asignatura (apartado 2.5 de esta guía).

	Sistemas de evaluación	Evaluación continua						Prueba escrita final			
		Prácticas de laboratorio campo / informática	S seminarios	Trabajos	Ejercicios resueltos	Pruebas escritas	Trabajo on-line	Teoría	Problemas	Nota mínima	
Curso 1º	Cuatrimestre 1º	Algebra y Cálculo	---	---	---	10 %	30 %	---	60 %		3/10
		Mecánica y Termodinámica	20 %	---	---	10 %	---	10 %	30 %	30 %	4/10
		Química General	15 %	5 %	---	---	40 %	---	40 %		4/10
		Introducción a la Geología	30 %		---	---	---	---	70 %		4/10
		Expresión Gráfica	---	---	30 %			---	70 %		5/10
	Cuatrimestre 2º	Cartografía Geológica	20 %	---	---	20 %	---	---	60 %		4/10
		Cristalografía y Mineralogía	30 %						70 %		4/10
		Geología Estructural	---	---	15 %	15 %	---	---	35 %	35 %	4/10
		Principios de Estratigrafía	20 %	---	---	---	20 %	---	40 %	20 %	4/10
		Electricidad y Magnetismo	15 %	---	---	15 %	---	---	70 %		3/10
		Estadística	30 %						70 %		3/10
		Ciencia de los Materiales	10 %	---	---	---	20 %	---	70 %		4/10
Curso 2º	Cuatrimestre 1º	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico	---	---	20 %		20 %	---	60 %		3/10
		Geomorfología	---	---	20 %	10 %	---	---	40 %	30 %	4/10
		Mecánica para Ingenieros	5 %	---	---	20 %	---	10 %	65 %		4/10
		Paleontología Básica	20 %	20 %		---	---	---	60 %		5/10
		Petrología Básica	30 %				---	---	35 %	35 %	3.5/10
	Cuatrimestre 2º	Economía y Empresas	15 %		15 %	---	---	---	70 %		3.5/10
		Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos	50 %						50 %		4/10
		Hidráulica	15 %	---	5 %	10 %	---	---	23 %	47 %	4/10
		Hidrología Superficial	10 %	---	15 %	---	25 %	---	50 %		5/10
		Materiales de Construcción	15 %	---	15 %	---	---	---	70 %		4/10
Mecánica de Medios Continuos	---	---	---	30 %			---	70 %		4/10	

		Sistemas de evaluación	Evaluación continua					Prueba escrita final			
			Prácticas de laboratorio campo / informática	Seminarios	Trabajos	Ejercicios resueltos	Pruebas escritas	Trabajo on-line	Teoría	Problemas	Nota mínima
Curso 3º	Cuatrimestre 1º	Geotecnia	20 %	---	---	10 %	---	---	25 %	45 %	4/10
		Prospección Geofísica y Geoquímica	10 %	---	---	20 %	---	---	70 %		4/10
		Resistencia de Materiales	5 %	---	---	55 %		---	40 %		4/10
		Topografía	30 %					---	70 %		5/10
		Yacimientos Minerales	25 %	---	15 %	---	---	---	60 %		4/10
	Cuatrimestre 2º	Estructuras Metálicas	---	---	---	60 %		---	40 %		3/10
		Geología Ambiental	10 %	---	15 %	15 %	---	---	60 %		3/10
		Hormigón Armado	---	---	---	60 %		---	40 %		3/10
		Mecánica de Suelos	10 %	---	---	---	30 %	---	60 %		5/10
		Sismología e Ingeniería Sísmica	---	---	---	20 %	---	10 %	70 %		4/10
		Sondeos	20 %		30 %	---	---	---	30 %	20 %	4/10

Con el objetivo de que las pruebas de evaluación de una asignatura no afecten al desarrollo normal del resto de asignaturas, la Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias aprobó las siguientes normas (22-04-2010):

1. El sistema de evaluación de las asignaturas no estrictamente experimentales incluirá un examen final. El valor de este examen final será entre el 40 y 70% de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de entre 2 y 5 puntos sobre 10 para que pueda promediarse con las otras notas.
2. Se podrán realizar a lo largo del cuatrimestre otras pruebas escritas presenciales de evaluación continua, siempre en el horario de clase de forma coordinada con el resto de las asignaturas.

## CALENDARIO DE EXÁMENES GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA

## PRIMER CURSO

Asignaturas del primer Cuatrimestre	Exámenes ordinarios	Exámenes de recuperación
Álgebra y Cálculo	21/enero/2013 t	5/febrero/2013 t
Mecánica y Termodinámica	23/enero/2013 m	6/febrero/2013 m
Expresión Gráfica	25/enero/2013 m	7/febrero/2013 m
Química General	29/enero/2013 m	8/febrero/2013 m
Introducción a la Geología	18/enero/2013 m	4/febrero/2013 m
Asignaturas del segundo Cuatrimestre	Exámenes ordinarios	Exámenes de recuperación
Cartografía Geológica	5/junio/2013 m	25/junio/2013 m
Cristalografía y Mineralogía	7/junio/2013 m	26/junio/2013 m
Geología Estructural	3/junio/2013 m	24/junio/2013 m
Estadística	11/junio/2013 m	28/junio/2013 m
Principios de Estratigrafía	13/junio/2013 m	28/junio/2013 t
Electricidad y Magnetismo	14/junio/2013 m	27/junio/2013 m
Ciencia de los Materiales	10/junio/2013 m	27/junio/2013 t

## SEGUNDO CURSO

Asignaturas del primer Cuatrimestre	Exámenes ordinarios	Exámenes de recuperación
Mecánica para Ingenieros	16/enero/2013 m	5/febrero/2013 m
Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico	18/enero/2013 t	6/febrero/2013 t
Petrología Básica	21/enero/2013 t	7/febrero/2013 t
Geomorfología	14/enero/2013 t	4/febrero/2013 t
Paleontología Básica	23/enero/2013 t	8/febrero/2013 t
Asignaturas del segundo Cuatrimestre	Exámenes ordinarios	Exámenes de recuperación
Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos	5/junio/2013 t	25/junio/2013 t
Mecánica de Medios Continuos	7/junio/2013 t	26/junio/2013 t
Hidráulica	10/junio/2013 t	27/junio/2013 t
Economía y Empresas	3/junio/2013 t	24/junio/2013 t
Hidrología Superficial	14/junio/2013 t	28/junio/2013 m
Materiales de Construcción	13/junio/2013 t	28/junio/2013 t

## TERCER CURSO

<b>Asignaturas del primer Cuatrimestre</b>	<b>Exámenes ordinarios</b>	<b>Exámenes de recuperación</b>
Yacimientos Minerales	14/enero/2013 m	4/febrero/2013 m
Prospección Geofísica y Geoquímica	16/enero/2013 m	5/febrero/2013 m
Geotecnia	18/enero/2013 m	6/febrero/2013 m
Topografía	21/enero/2013 m	7/febrero/2013 m
Resistencia de Materiales	23/enero/2013 m	8/febrero/2013 m
<b>Asignaturas del segundo Cuatrimestre</b>	<b>Exámenes ordinarios</b>	<b>Exámenes de recuperación</b>
Geología Ambiental	3/junio/2013 m	24/junio/2013 m
Sismología e Ingeniería Sísmica	5/junio/2013 m	25/junio/2013 m
Mecánica de Suelos	7/junio/2013 m	26/junio/2013 m
Hormigón Armado	13/junio/2013 m	27/junio/2013 m
Sondeos	10/junio/2013 m	28/junio/2013 t
Estructuras Metálicas	14/junio/2013 m	28/junio/2013 m

m .. horario de mañana.

t ... horario de tarde.

## 2.5. GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

La Guía Docente de cada asignatura ofrece a los estudiantes información adecuada y completa que les oriente y ayude a planificar su formación. Contiene la planificación detallada de cómo se va a desarrollar el programa de la asignatura, qué se pretende que aprenda el estudiante, cómo se va a llevar a cabo tal aprendizaje, bajo qué condiciones, y de qué modo va a ser evaluado.

En definitiva, la Guía Docente es un instrumento de transparencia que representa el compromiso del profesor en torno a diferentes criterios (contenidos, formas de trabajo, evaluación) sobre los que se irá desarrollando la enseñanza.

## PRIMER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## ALGEBRA Y CÁLCULO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101200	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Álgebra y Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Báez Cid	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Merced – Planta baja – M0106		
Horario de tutorías	Miércoles de 17.00 a 19.00 h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mbaez@usal.es">mbaez@usal.es</a>	Teléfono	923294460

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es básico vinculada a la materia de Matemáticas de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la Titulación de Grado en Ingeniero Geólogo.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.
----------

#### 4. Objetivos de la asignatura

- Los objetivos generales serán los propios del Título.
- Los objetivos específicos serán el aprendizaje de elementos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo y su aplicación en las situaciones que los requieran.

#### 5. Contenidos

- 1) Espacios vectoriales. Matrices.
- 2) Geometría afín y euclídea.
- 3) Funciones de una variable. Derivabilidad y extremos de funciones.
- 4) Integral definida. Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de curvas.

#### 6. Competencias a adquirir

##### Específicas

##### *Del Título:*

- CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-4: Emplear métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

##### *Propias de la materia:*

- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Álgebra Lineal.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Álgebra Lineal.
- Operar con matrices.
- Operar con vectores, bases, subespacios, coordenadas y aplicaciones lineales.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las Geometrías afín y euclídea.
- Calcular las ecuaciones paramétricas e implícitas de una subvariedad afín.
- Distinguir las posiciones relativas de dos subvariedades.
- Conocer el producto escalar y sus aplicaciones.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Cálculo Diferencial.
- Calcular derivadas, diferenciales y desarrollos de Taylor de funciones.
- Determinar los puntos críticos de funciones.
- Resolver problemas de optimización.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Cálculo Integral.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Cálculo Integral.
- Aplicar diferentes métodos elementales del cálculo de primitivas.
- Calcular, mediante integración, áreas, volúmenes y longitudes de curvas.

Transversales
CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 7. Metodologías

El contenido de la asignatura se expondrá en las clases presenciales, tanto magistrales como de problemas.  
 La resolución de ejercicios implicará la participación de los alumnos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	34		30	64
Prácticas	- En aula	18	36	54
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			8	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		14	17
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>		<b>88</b>	<b>150</b>



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Álgebra Lineal y Geometría. *Castellet, Llerena*. Reverté.  
Calculus. *Apostol*. Reverté.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Álgebra Lineal. *Burgos*. McGraw-Hill.  
Álgebra Lineal. *Puerta*. UPC.  
Álgebra Lineal. *Hernández Ruipérez*. Usal.  
Problemas resueltos de Álgebra Lineal. *Arvesú, Marcellán, Sánchez*. Thomson.  
Cálculo Diferencia e Integral. *Piskunov*. Montaner y Simón.  
Calculus. *Spivak*. Reverté.  
Problemas y ejercicios de Análisis. *Demidovich*. Paraninfo.  
Material de clase.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación del alumno será continua junto con un examen final.

## Criterios de evaluación

La evaluación continua representará el 40% de la nota y el examen final el 60%, debiendo obtener en éste una nota mínima de 3 puntos sobre 10 para promediar.

## Instrumentos de evaluación

Actividades no presenciales

Periódicamente se propondrá la entrega de demostraciones teóricas no realizadas en clase y de ejercicios prácticos, que supondrán un 10% de la calificación final.

Actividades presenciales

- En horas de seminarios se realizarán dos pruebas escritas (una de Álgebra y otra de Cálculo) consistentes en la resolución de dos ejercicios del mismo grado de dificultad que los propuestos en clase. Estas pruebas supondrán el 15% de la nota final.
- En el horario lectivo se realizarán dos pruebas teóricas de tipo test que supondrán el 15% de la nota final.

Examen

En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y problemas con una duración aproximada de 3 horas.

## Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.

## Recomendaciones para la recuperación

La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente.

**MECÁNICA Y TERMODINÁMICA**

**1. Datos de la Asignatura**

Código	101201	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	URL de Acceso: <a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Juan Antonio White Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3318		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 21:00, Martes de 12:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:white@usal.es">white@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	Santiago Velasco Maillo	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3316		
Horario de tutorías	Martes de 17:00 a 19:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:santi@usal.es">santi@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	Alejandro Medina Domínguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3319		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:amd385@usal.es">amd385@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	María Jesús Santos Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3317		
Horario de tutorías	Martes de 17:00 a 19:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:smjesus@usal.es">smjesus@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia (= asignatura) pertenece al módulo formativo "Bases para la Ingeniería", que a su vez está compuesto por 12 asignaturas.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una materia que pertenece al bloque de formación básica dentro del Grado en Ingeniería Geológica. Sirve de base a las materias del módulo Ingeniería Mecánica y de los Materiales y las materias "Sismología e Ingeniería Sísmica" y "Prospección Geofísica y Geoquímica".

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en Ingeniería Geológica.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física y Matemáticas a nivel de bachillerato.

#### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es revisar muchos de los conceptos de la Física que los alumnos han estudiado previamente en el bachillerato, presentándolos de manera que el alumno pueda aplicarlos al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

Otros objetivos más específicos son

- Revisar los conceptos de Mecánica estudiados en bachillerato, adaptándolos a las necesidades de un grado en ingeniería.
- Estudiar el campo gravitatorio terrestre introduciendo conceptos como el geopotencial y el geoido.
- Estudiar el movimiento oscilatorio en diversos sistemas físicos y la fenomenología de la física de ondas.
- Introducir las ecuaciones y conceptos fundamentales en la Física de fluidos.
- Presentar los principios de la Termodinámica.

#### 5. Contenidos

- **Conceptos básicos:** Sistemas de medida y análisis dimensional. Operaciones básicas con vectores. Componentes de un vector. Producto de vectores. Momentos de un vector deslizante. Derivación e integración de vectores.
- **Mecánica de una partícula:** Movimiento en una dimensión. Movimiento en dos y tres dimensiones. Movimiento relativo. Leyes de Newton y sus aplicaciones. Fuerzas en la naturaleza. Fuerzas de rozamiento. Trabajo. Potencia. Energía cinética: teorema trabajo-energía cinética. Fuerzas conservativas y energía potencial. Análisis de curvas de energía potencial: equilibrio y estabilidad. Conservación de la energía.
- **Mecánica de sistemas de partículas:** Centro de masas. Momento lineal. Conservación del momento lineal. Colisiones elásticas e inelásticas. Energía cinética rotacional. Momento de inercia. Momento angular de un sólido rígido y de un sistema de partículas. Segunda ley de Newton para la rotación. Conservación del momento angular. Trabajo y potencia de rotación. Teorema trabajo-energía para la rotación. Condiciones de equilibrio estático de un sólido rígido. Propiedades elásticas de los materiales: tensión y deformación, módulos de elasticidad.
- **Interacción gravitatoria y campo gravitatorio terrestre:** Introducción histórica. Leyes de Kepler. Ley de Newton de la gravitación universal y su relación con las leyes de Kepler. Energía potencial gravitatoria. Campo gravitacional terrestre. Aproximación esferoidal de la Tierra: introducción al potencial del elipsoide, el geopotencial y el geoido. Medida del campo gravitatorio terrestre: gravímetros.
- **Oscilaciones y ondas:** Cinemática y dinámica del movimiento armónico simple. Movimiento armónico amortiguado. Oscilaciones forzadas y resonancia. Definición y tipos de ondas; introducción a las ondas sísmicas. Pulsos unidimensionales: función de onda; principio de superposición; reflexión y transmisión de pulsos. Velocidad de propagación de ondas. Ecuación de onda. Ondas armónicas. Propiedades básicas de las ondas: principio de Huygens, atenuación geométrica, reflexión y refracción, polarización, efecto Doppler. Interferencias y pulsaciones. Ondas estacionarias. Análisis y síntesis de armónicos
- **Fluidos:** Fluidos en reposo: densidad y presión; variación de la presión con la altura; principio de Pascal; medida de la Presión. Principio de Arquímedes. Fluidos en movimiento: ecuación de continuidad; ecuación de Bernoulli. Flujo viscoso.
- **Fundamentos de Termodinámica:** Equilibrio térmico y temperatura. Escalas de temperatura. Ley de los gases ideales. Primer principio de la termodinámica: Energía interna. Capacidades caloríficas. Segundo principio de la termodinámica: Máquinas térmicas y refrigeradores. El ciclo de Carnot. Entropía.
- **Propiedades y procesos térmicos:** Dilatación térmica. Ecuación de van der Waals e isothermas líquido-vapor. Transiciones y diagramas de Fase. Transmisión de Calor: conducción, convección y radiación.
- Se realizan una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas
CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
Transversales
CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías**

Clases magistrales: Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libro de texto de referencia.
Clases prácticas: Los conocimientos teóricos se fijaran por medio de clases prácticas de resolución de problemas.
Actividades no presenciales: Se realizarán una serie de cuestionarios "on line" a través de la plataforma Studium de la Universidad. El objetivo fundamental de estos cuestionarios es la autoevaluación de los alumnos. También se planteará la lectura de material "on line" a través de la plataforma Studium.
Preparación de trabajos: Los alumnos tendrán que resolver y posteriormente entregar una serie de problemas propuestos.
Otras actividades (Laboratorio): Los alumnos realizarán una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura, elaborando un informe de cada práctica en un cuaderno de laboratorio.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30		30	60
Prácticas	- En aula	15	15	30
	- En el laboratorio	10	15	25
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online		10		10
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

Libro de texto para la asignatura:

- TIPLER, P.A. y MOSCA, G. (2005): "Física para la ciencia y la tecnología. Vol. I". Ed. Reverté.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Otros libros:

- GETTYS, W.E.; KELLER, F.J. y SKOVE, M. J. (1991): "Física Clásica y Moderna". Ed. McGraw-Hill.
- SERWAY, R.A. (2004): "Física" Ed. Thomson.
- LOWRIE, W. (1997): "Fundamental of Geophysics". Cambridge University Press.

Material proporcionado a través de la plataforma Studium de la USAL.

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno y de un examen final escrito. Para la calificación se seguirá el siguiente baremo:

Problemas propuestos: 10 % de la nota final

Cuestionarios "on line": 10 % de la nota final

Cuaderno de laboratorio: 20 % de la nota final

Examen final escrito (60 % de la nota final):

- 1 tema de teoría a desarrollar: 15 % de la nota final
- 5 cuestiones teórico prácticas: 15 % de la nota final
- 3 problemas: 30 % de la nota final

Para superar la asignatura es imprescindible aprobar el cuaderno de laboratorio y obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

Actividades de evaluación continua:

- Al finalizar cada tema se propondrán algunos Problemas para entregar. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.
- Se plantearán una serie de cuestionarios on line a través de la plataforma Studium. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.
- Al terminar las prácticas de la asignatura se entregará un cuaderno de laboratorio. Su calificación supondrá un 20 % de la nota final.

Examen:

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas. Su calificación supondrá un 60 % de la nota final.

Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.</li> <li>• Motivación e interés en las clases y el laboratorio.</li> </ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías tanto presenciales como "on line".
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, se establecerá un proceso para la recuperación de la parte de evaluación continua.

## QUÍMICA GENERAL

### 1. Datos de la Asignatura

Código	101202	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Vicenta Villa García	Grupo / s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B1501		
Horario de tutorías	Jueves y Viernes de 12 a 14 h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mvilla@usal.es">mvilla@usal.es</a>	Teléfono	923294489

Profesor	Elena Pérez Bernal	Grupo / s	2 (prácticas)
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2505		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 12 a 14 h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:eperez@usal.es">eperez@usal.es</a>	Teléfono	923294489

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Adquisición de los fundamentos básicos de la estructura atómica, nomenclatura química y química inorgánica y orgánica
Perfil profesional.
Debido al carácter de asignatura básica afecta a todas las ramas u orientaciones profesionales

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de química general.
-----------------------------------

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general será conseguir que el estudiante esté capacitado para identificar, formular y resolver problemas propios de la estructura de la materia y de los compuestos químicos; así como, para comprender y aplicar los fundamentos científicos de la química en el campo de la geología.

## 5. Contenidos

### Contenidos teóricos

Bloque I. Estructura atómica y molecular. Enlace químico.

Bloque II. Termodinámica y cinética química.

Bloque III. Reactividad y equilibrio químico.

Bloque IV. Química Orgánica.

### Contenidos Prácticos

Realización de problemas propuestos durante el desarrollo de los contenidos teóricos.

Realización de prácticas de laboratorio.



**6. Competencias a adquirir**

Específicas	
CE-1. El alumno deberá resolver problemas químico-físicos relacionados con la Ingeniería Geológica	
Transversales	
1.	Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
2.	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
3.	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4.	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5.	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6.	Coordinarse y trabajar en equipo con profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías**

Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas y prácticas de laboratorio, ofertas virtuales.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		45	75
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		7		11	18
Exposiciones y debates					
Tutorías		4		6	10
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		7	12

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		6	10
TOTAL	30		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Peter Atkins, Loretta Jones, **Principios de Química, 3ª. Ed. Ed. Panamericana, 2006**; V. Rives Arnau, M. Schiavello y Leonardo Palmesano, **Fundamentos de Química, 1ª ed, Ed Ariel-Ciencia, 2003**; W.L. Masterton, C.N. Hurley, **Principios y reacciones de Química, 4ª ed. Edit. Thomson-Paraninfo, 2001**; R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F.G. Herring; **Química General Vol. I, II, 8ª ed. Ed. Prentice. 2003**.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se atenderá en general a las consideraciones generales previstas en el Título Oficial de Grado en Ingeniería Geológica

### Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales, clases de seminarios y exámenes parciales de los bloques descritos en los contenidos teóricos.

Participación en clase y seminarios: 5% de la nota.

Prácticas de Laboratorio: 15% de la nota

Pruebas escritas 40% de la nota

El examen final tendrá un valor del 40%

Para considerar la evaluación en la calificación de la asignatura, la nota obtenida en cada uno de las pruebas escritas no podrá ser inferior a 4.0.

La calificación global tendrá en cuenta la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en los distintos exámenes realizados y la evaluación continua.

### Instrumentos de evaluación

Elaboración y resolución de cuestiones en clase.

Resolución de problemas y cuestiones propuestos en los seminarios.

Exámenes escritos que cubran bloques de contenidos teóricos.

Examen final.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a las exposiciones presenciales y hacer uso de las tutorías. Participar en la resolución de problemas y cuestiones

### Recomendaciones para la recuperación

Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas

## EXPRESIÓN GRÁFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101203	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Santos Delgado	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	1526		
Horario de tutorías	En función del horario de clases. Así mismo, el alumno puede hacer uso del correo electrónico para sus consultas identificándose debidamente y poniendo en el apartado "tema" ( <i>subject</i> ): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo <i>spam</i> .		
URL Web	<a href="http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2">http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2</a>		
E-mail	<a href="mailto:gsd@usal.es">gsd@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 Ext.: 1563

Profesor	Nilda Sánchez Martín	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho			
Horario de tutorías	En función del horario de clases. Así mismo, el alumno puede hacer uso del correo electrónico para sus consultas identificándose debidamente y poniendo en el apartado "tema" ( <i>subject</i> ): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo <i>spam</i> .		
URL Web	<a href="http://agrariasyambientales.usal.es">http://agrariasyambientales.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:nilda@usal.es">nilda@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 Ext.:3589

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura se engloba en el módulo 1: "Bases para la Ingeniería".

Tiene vínculo directo con las asignaturas "Cartografía Geológica" de segundo cuatrimestre de primer curso, "Topografía" de tercer curso y "Diseño Asistido por Ordenador" de cuarto curso.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura "Expresión Gráfica" aporta al alumnado la base para afrontar con éxito las restantes asignaturas de la titulación con componente gráfica acusada, como son las mencionadas anteriormente: "Cartografía Geológica", "Topografía" y "Diseño Asistido por Ordenador", y es herramienta fundamental para afrontar la parte gráfica de la asignatura "Proyectos" y del "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado".

Perfil profesional.

La asignatura "Expresión Gráfica" para el/la Graduado/a en ingeniería Geológica debe entenderse como una herramienta básica dado que realizará, en su labor profesional, una gran diversidad de trabajos que, generalmente, se ven traducidos en una representación gráfica o requieren de ella para ser llevados a cabo. Específicamente, el elemento de trabajo del Graduado/a en Ingeniería Geológica va a ser el terreno y, por tanto, el uso que va a hacer de la representación gráfica irá dirigido, fundamentalmente, a la representación de éste en forma de mapas y planos y/o a la interpretación de éstos como fuente de información. Todos los perfiles profesionales del Graduado/a en Ingeniería Geológica integran entre los conocimientos disciplinares necesarios para alcanzar las competencias específicas a la "Expresión Gráfica", siendo relevante la importancia de ésta para los perfiles de redacción y/o desarrollo de proyectos de Ingeniería Geológica, por lo que es básico y necesario el conocimiento de esta materia

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado en Bachillerato las asignaturas de Dibujo Técnico I y II, alcanzando un nivel mínimo de conocimientos equivalente al expresado en el "acuerdo de mínimos" correspondiente a Dibujo Técnico II, aprobado por la Comisión Organizadora de las P.A.U. –Castilla y León- y basado en el Currículo de Bachillerato, publicado oficialmente en el BOCyL (Decreto 70/2002, de 23 de mayo).

Para los alumnos que no procedan del perfil de Bachillerato Tecnológico, y para todos de forma general, es requisito previo el conocimiento del trazado de rectas paralelas y perpendiculares con ayuda de escuadra y cartabón, así como el correcto uso de un transportador de ángulos.

## 4. Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar la capacidad perceptivo-espacial que permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.
- Capacitar para entender el problema de la representación del terreno y su solución.
- Conocer los distintos Sistemas de Representación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proporcionar al alumno/a los fundamentos geométricos y proyectivos que le capaciten para describir y estudiar las formas del terreno.
- Capacitar al alumno para representar e interpretar dichas formas.

## 5. Contenidos

Se parte del conocimiento que los alumnos deben tener de conceptos de geometría básica para adquirir conocimientos de Expresión Gráfica. La asignatura se divide en tres bloques: un primer bloque de introducción general a la Expresión Gráfica, un segundo bloque dedicado a las generalidades del Sistema de Planos Acotados y un tercer bloque referido a la aplicación del Sistema de Planos Acotados a la representación del terreno.

### BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN:

- Escalas
- Proyección. Proyección cónica y proyección cilíndrica.
- Proyecciones y sistemas de representación.
- Descripción y análisis comparativo de los sistemas.

### BLOQUE 2: SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS:

- Punto, recta y plano.
- Intersecciones.
- Paralelismo.
- Perpendicularidad.
- Abatimientos.
- Distancias.
- Ángulos.
- Tejados.

### BLOQUE 3: TERRENOS:

- El problema de la representación del terreno.
- Curvas de nivel.
- Trazado de perfiles.
- Taludes.
- Plataformas.
- Aplicaciones.

## 6. Competencias a adquirir

El listado completo de las competencias a adquirir en el Grado en Ingeniería Geológica, tanto transversales como específicas, se puede consultar en el punto **PERFIL DE EGRESO** de esta Guía Académica.

### Específicas

En función del listado de competencias específicas que se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica, se entiende que con esta asignatura, localizada en el módulo 1, se adquirirá la competencia específica número 3 en lo que se refiere al empleo de sistemas de representación gráfica para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica, dado que lo referente a las aplicaciones de diseño asistido por ordenador es cometido de otra asignatura concreta de cuarto curso.

CE-3: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica

Transversales
<p>Tal y como se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica al respecto de las competencias transversales, se entienden como tales las cinco establecidas en el anexo I del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre de 2007) a las que se ha añadido una sexta competencia transversal, que hace referencia a la coordinación y trabajo en equipo con otros profesionales, dado que en su vida profesional es muy posible que el egresado tenga que integrarse en equipos multidisciplinares de proyectos como especialista en el terreno.</p> <p>Se entiende que con la asignatura "Expresión Gráfica", localizada en el módulo 1, se adquirirán las siguientes competencias transversales:</p> <p>CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.</p>

## 7. Metodologías

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales.
- Metodología basada en problemas.
- Estudio y resolución de casos prácticos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

En atención a la denominación de "horas presenciales" en la metodología de Grado, se entiende que la asistencia a dichas horas es necesaria.

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		22	37
Prácticas	- En aula	30		75	105
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (vísu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	53		97	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Fernández San Elías, G.** (2004): "Sistema Acotado. Problemas y aplicaciones", Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación.
- Ferri Aranda, J.A. y Auñón López, J.** (2002): "Geometría Métrica y descriptiva: ejercicios resueltos y comentados en el sistema de planos acotados", Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones.
- Gentil Baldrich, J.M.** (1998): "Método y aplicación de representación acotada y del terreno", Editorial Bellisco.
- Izquierdo Asensi, F.** (1982): "Geometría Descriptiva", Editorial Dossat.
- Izquierdo Asensi, F.** (1982): "Ejercicios de Geometría descriptiva (Sistema de Planos Acotados)", Editorial Dossat.
- Martínez Torres, L.M., Ramón LLuch, R. y Eguiluz, L.** (1993): "Planos Acotados aplicados a Geología", Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Méndez López, C.** (1997): "Prácticas de dibujo, nº 11: Planos Acotados". Editorial Donostiarra.
- Real Academia Española** (1992): "Diccionario de la Lengua Española" (2 vol.), Editorial Espasa Calpe.
- Rodríguez de Abajo, F.J.** (1991): "Geometría Descriptiva Tomo II: Sistema de Planos Acotados", Editorial Marfil.
- Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V.** (1993): "Curso de dibujo geométrico y croquización", Editorial Donostiarra.
- Vázquez Maure, F. y Martín López, J.** (1987): "Lectura de Mapas", I.G.N.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.dibujotecnico.com>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De modo general y en pro de la adquisición de la competencia transversal "CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado", se rechazará todo trabajo, práctica, problema o ejercicio cuya memoria o explicación por escrito no cumpla unos mínimos en cuanto a su presentación, redacción y ortografía.

Para proceder a la evaluación del alumnado es requisito, salvo causa debidamente justificada, la asistencia al menos al 80% de las horas presenciales. Como excepción a esta norma, estarán exentos de ella aquellos alumnos y alumnas que, siendo repetidores, hubiesen obtenido en el año académico inmediatamente anterior una calificación mínima de 5 puntos en la parte correspondiente a la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, láminas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hubieran entregado en tiempo y forma.

Así mismo, para proceder a la evaluación del alumno, es requisito que el alumno supere un ejercicio de conocimientos mínimos que se realizará a la vez que una prueba final pero de forma independiente. Este ejercicio consistirá en el cálculo, por métodos gráficos, de la dirección e inclinación de un plano dado por tres puntos, aplicando la gestión oportuna de los datos ofrecidos para su resolución.

Las prácticas se evaluarán de forma continua. A lo largo del curso se realizarán diversos trabajos y entrega de prácticas y ejercicios siendo necesario entregarlos en tiempo y forma para su evaluación, y, por último, se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos.

Para la presentación a la prueba final se exige una identificación oficial (D.N.I. o carné de la Universidad de Salamanca). La prueba final se realizará en la fecha fijada por el Centro y constará de tres pruebas que se deben superar independientemente. En primer lugar una prueba objetiva (tipo test) de conocimientos teórico-prácticos, a continuación la prueba con el ejercicio de conocimientos mínimos y, por último, una prueba de problemas de aplicación de conocimientos teórico-prácticos. En la prueba objetiva no se permite el uso de calculadora. En la prueba de problemas se permite el uso de calculadora científica, no programable, y se requiere material de dibujo (lapiceros adecuados, goma de borrar, regla o escalímetro, escuadra, cartabón, compás y transportador de ángulos).

#### Criterios de evaluación

Se realizará un examen final cuyo valor será el 70 % de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para que pueda promediar con otras notas.

El 30 % restante de la nota final se obtendrá de la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, láminas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hayan entregado en tiempo y forma y siempre que se haya obtenido en su calificación un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Tanto en el examen final como en las prácticas, se valorará, en primer lugar, la correcta solución de cada ejercicio propuesto, tanto en su vertiente gráfica (la más importante) como en la escrita (teniendo en cuenta las consideraciones generales), indicando de manera sucinta los pasos y procedimientos empleados. En segundo lugar, se tendrá en cuenta la idoneidad de los procedimientos empleados en su resolución. Por último, se valorará la limpieza, claridad y calidad de la representación gráfica.

#### Instrumentos de evaluación

A lo largo del curso se realizará la entrega en tiempo y forma de las prácticas y se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos.

A lo largo del cuatrimestre se podrán realizar otras pruebas presenciales de evaluación, siempre en el horario de clase, y de forma coordinada con el resto de asignaturas.

#### Recomendaciones para la evaluación

Estudio de la materia y resolución gráfica de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante texto escueto

#### Recomendaciones para la recuperación

Estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso



## INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101204	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
Áreas	Geodinámica Interna (3,6 Créditos) Geodinámica Externa (1,2 Créditos) Cristalografía y Mineralogía (1,2 Créditos)				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Álvarez Lobato	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1514 Área Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	fernando@usal.es	Teléfono	923-294488

Profesor	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1516 Área Geodinámica Externa		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	jablanco@usal.es	Teléfono	923-294496

Profesor	Mercedes Suárez Barrios	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513 - Área Cristalografía y Mineralogía		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	msuarez@usal.es	Teléfono	923-294493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Bases para la Ingeniería".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Su objetivo es proporcionar una visión general que sirva como punto de partida para afrontar el Grado de Ingeniería Geológica. Desde la desaparición de la asignatura de Geología en el Bachillerato, los estudiantes llegan a la Universidad desconociendo sus principios básicos, y esto les dificulta la tarea de enmarcar y relacionar entre sí, y dentro de un contexto general, los conocimientos geológicos. Se trata también de despertar en los estudiantes el gusto y el interés por la Geología, incentivar su conocimiento y motivarles para la continuación de su carrera.

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al grado de Ingeniería Geológica.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna en especial.

## 4. Objetivos de la asignatura

La Introducción a la Geología debe ser una disciplina informativa y formativa, que sirva de preámbulo para el estudio del Grado en Ingeniería Geológica. Además, se contemplan las competencias de introducción al reconocimiento de minerales y rocas, a los métodos geofísicos, a la aplicación de los conocimientos geológicos, y a la capacidad de integrar datos a partir de teorías y principios básicos.

## 5. Contenidos

La asignatura se compone de los siguientes bloques o unidades didácticas:

**Generalidades:** Antecedentes históricos de la Geología, el origen de la Tierra y la diferenciación en capas. El ciclo de las rocas. Tectónica de Placas y deriva continental, la Pangea, las pruebas del modelo, paleomagnetismo., el motor de la Tectónica de Placas. Energía endógena- energía exógena. La radiación solar. Balance de radiación. La atmósfera, composición e historia. Introducción a la dinámica de la atmósfera

**Introducción a los materiales geológicos:** Conceptos de cristal, mineral y roca; grupos de minerales y rocas. Rocas ígneas, actividad volcánica y plutónica, texturas, composiciones y grupos de rocas ígneas, origen de los magmas. Meteorización, suelos y procesos de formación y erosión. Rocas sedimentarias, tipos, procesos, estructuras y ambientes sedimentarios. Metamorfismo, rocas, ambientes y procesos metamórficos.

**El tiempo geológico:** Datación relativa, correlación de capas, el registro fósil. Datación absoluta. La escala de tiempo geológico.

**El interior de la Tierra:** Ondas sísmicas y estructura interna de la Tierra, corteza, manto, litosfera, astenosfera y núcleo. La máquina térmica. Los terremotos, origen localización, intensidad y magnitud. La dinámica interna de la Tierra, deformación de la corteza: Esfuerzo y deformación. Estructuras geológicas, pliegues, fallas y diaclasas.

**Dinámica global:** Límites de placas divergentes, origen y evolución del fondo oceánico, márgenes continentales, cuencas oceánicas, las dorsales mediooceánicas, a expansión del fondo oceánico. Límites convergentes, formación de las cordilleras, isostasia, origen y evolución de la corteza continental.

**Dinámica externa de la Tierra:** Aguas superficiales, el ciclo hidrológico. Aguas subterráneas, circulación y aprovechamiento. Contaminación de acuíferos. El agua y el relieve, erosión, transporte y depósito fluvial, valles fluviales y redes de drenaje. Procesos gravitacionales. Glaciares y glaciaciones, tipos, dinámica, y depósitos glaciares. Los desiertos y el viento. Distribución de las regiones secas. El transporte, la erosión y los depósitos eólicos. Las costas, olas y dinámica erosiva. Problemas de erosión. Las mareas.

**Introducción a la Geología de España:** La cordillera Varisca o Hercínica. Las cordilleras alpinas. Las grandes cuencas alpinas. La actividad volcánica cenozoica.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras
- CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
- CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

### Transversales

- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 7. Metodologías

Se considera necesario dedicar 30 horas de contenidos teóricos y 10 horas de clases prácticas que incluyen el reconocimiento de minerales y rocas. Se proponen también 15 horas de seminarios para la preparación y exposición pública de un tema del programa, seguida de una discusión. Se pretende con ello fomentar la participación de los estudiantes y afrontar otros objetivos formativos transversales del Grado, como las capacidades de comunicación, discusión y trabajo en equipo.

Los estudiantes deberán dedicar, además, 90 horas no presenciales. Teniendo en cuenta el trabajo de los seminarios, se reservan 2 horas para tutorías.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	30		50	80
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)	10			10
Seminarios					
Exposiciones y debates		25		10	35
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

TARBUCK E.J. & LUTGENS, FK (2005).- Ciencias de la Tierra. Prentice Hall. 710 pp.  
 ANGUIA VIRELA, F & MORENO SERRANO, F (1991) Procesos Geológicos Internos. Editorial Rueda 232 pp.  
 ANCOCHEA SOTO,E, ANGUIA VIRELA, F & MORENO SERRANO, F (1991) Procesos Geológicos Externos. Editorial Rueda. 232 pp.  
 PRESS, F & SIEVER, R. (1998) Understanding Earth. W.H. Freeman and Company. 682 pp

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Se propone un examen final teórico y práctico que evaluará los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. Asimismo, a lo largo del curso, se realizará una evaluación continuada de su participación en los seminarios y en las clases

**Criterios de evaluación****Requisitos previos:**

- Asistencia al 80% de las clases presenciales, seminarios y prácticas.
- La nota obtenida en el examen final debe ser superior a 4 sobre 10 para promediar.

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y seminarios que supondrá el 30% de la nota final.

Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá en 70% de la nota final.

**Instrumentos de evaluación**

Cuestionarios de preguntas.

Participación en el desarrollo de temas e intervención en seminarios

Reconocimiento de rocas y minerales

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## PRIMER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## ESTADÍSTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101205	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Teresa Santos Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1104		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 10:00 a 12:00		
URL Web			
E-mail	maysam@usal.es	Teléfono	923 294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura de Estadística pertenece al Bloque formativo: Bases para la Ingeniería.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar un curso básico de Probabilidad y Estadística que pueda servir de soporte y herramienta para asignaturas de los demás bloques formativos.
Perfil profesional
Elaboración de estudios y proyectos relacionados con diferentes aspectos de la Geología como son estudios del terreno, sondeos, estratigrafía... así como el manejo y estudio de datos.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado en Ingeniería Geológica.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer las bases de la Estadística para utilizarlas en la redacción de estudios, informes y proyectos.
- Reconocer la necesidad del Cálculo de Probabilidades y la Estadística como técnicas necesarias para proponer soluciones ejecutables y factibles.
- Comprender las relaciones entre la Estadística y otras disciplinas científicas.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Probabilidad y la Estadística.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Introducir las bases para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran fundamentos probabilísticos.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Comprender y manejar los conceptos básicos de la Estadística, sabiendo utilizarlos en la resolución de problemas reales.
- Saber interpretar correctamente los resultados procedentes de estudios estadísticos.
- Desarrollar el entendimiento de la Probabilidad como medida básica de incertidumbre en los fenómenos aleatorios, así como conocer las distribuciones de probabilidad básicas.

### 5. Contenidos

TEMA 1: CONCEPTOS DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Presentación de datos. Medidas de tendencia central y de dispersión.

TEMA 2: PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE INCERTIDUMBRE: Conceptos básicos de Probabilidad. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes. Variable aleatoria.

TEMA 3: LA DISTRIBUCIÓN NORMAL. Definición y propiedades. Tipificación. Manejo de tablas. Distribuciones muestrales: Ji-cuadrado, t de Student, y F de Snedecor.

TEMA 4: MUESTREO. Ideas básicas. Muestreo aleatorio simple. Determinación del tamaño de muestra.

TEMA 5: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza.

TEMA 6: CONTRASTE DE HIPÓTESIS. Conceptos básicos. Pasos en la realización de un contraste. Contraste de medias y varianzas.

TEMA 7: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Coeficiente de correlación lineal. Regresión lineal y no lineal. Validación del modelo. Predicción.

#### PRACTICAS:

PRÁCTICA 1: Estadística Descriptiva.

PRÁCTICA 2: Intervalos de Confianza.

PRÁCTICA 3: Contrastes de Hipótesis.

PRÁCTICA 4: Regresión.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- 1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- 2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
- 5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

### Transversales

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

Se expondrá el contenido de los temas a través de clases presenciales, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, utilizando, cuando sea conveniente, medios informáticos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En estos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de trabajos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		9			9
Prácticas	- En aula	10			10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5			5
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		8	10
Exposiciones y debates					



	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7	7
Otras actividades (Estudio)			10	10
Exámenes	2		20	22
TOTAL	30		45	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ARDANUY, R. y MARTÍN, Q. (1993): "*Estadística para ingenieros*". Ed. Hespérides. Salamanca.  
NAVIDI, W. (2006); "*Estadística para ingenieros y científicos*" McGraw-Hill.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

WALPOLE, R., MYERS, R, y MYERS, S.. (1999): "*Probabilidad y Estadística para ingenieros*", Prensas Universitarias de Zaragoza, Prentice-Hall. México.  
MARTÍN, Q., CABERO, M.T. y DE PAZ, Y. (2008): "*Tratamiento estadístico de datos con SPSS. Prácticas resueltas y comentadas*". Ed. Thomson. Madrid.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones, trabajos y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las prácticas y la nota obtenida en el examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

### Criterios de evaluación

Las cuestiones, trabajos, ejercicios resueltos, asistencia y realización de prácticas durante el curso supondrán un 30% de la nota final. La evaluación final será por medio de una prueba escrita que supondrá el 70% restante de la nota final. Dicha prueba constará de una parte teórica y de una parte práctica, siendo necesario alcanzar un mínimo de 3 puntos sobre 10 en la prueba para que se pueda promediar con las otras notas obtenidas.

### Instrumentos de evaluación

#### Pruebas escritas y entrega de trabajos:

- Se propondrán problemas y prácticas para resolver que el alumno debe entregar al profesor para su evaluación continua.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de la evaluación continua se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

## ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101206	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Electromagnetismo				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Auxiliadora Hernández López	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	1 (T3303) Edificio Trilingüe (Físicas)		
Horario de tutorías	Se fijará al comienzo del cuatrimestre.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:auximl@usal.es">auximl@usal.es</a>	Teléfono	923 294 400 Ext. 1301

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<p>La asignatura se apoya en conocimientos y competencias adquiridas en asignaturas del primer cuatrimestre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Álgebra y Cálculo (operaciones con vectores, derivación, integración).</li> <li>- Mecánica y Termodinámica (fuerzas conservativas, principio de superposición, energía, etc.).</li> <li>- Química General (estructura de la materia).</li> </ul> <p>Por otro lado, esta asignatura proporciona conocimientos que resultarán útiles para otras asignaturas del plan de estudios, entre las que cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Química de los Elementos.</li> <li>- Paleontología Básica.</li> <li>- Geofísica.</li> <li>- Sondeos (optativa).</li> <li>- S.I.G. y Teledetección (optativa)</li> </ul>

**Perfil profesional.**

Se trata de una asignatura de carácter básico y, por tanto, las capacidades y conocimientos que en ella se adquieren son necesarios para cualquier perfil profesional del futuro graduado

**3. Recomendaciones previas**

- Dominio de ciertas *herramientas* matemáticas: álgebra lineal básica, operaciones con vectores, trigonometría en el plano, derivadas e integrales en una variable.
- Conocimiento y comprensión de algunos conceptos físicos básicos: energía, fuerzas conservativas, principio de superposición, etc.

**4. Objetivos de la asignatura**

- Conocimiento y comprensión de las leyes físicas que describen la interacción electromagnética: experiencias básicas, descripción matemática, interpretación de fenómenos físicos a partir de dichas leyes y aplicaciones prácticas más relevantes.
- Destreza en el planteamiento y resolución de circuitos eléctricos de corriente continua y alterna.
- Conocimiento y comprensión de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia: justificación básica a nivel atómico, caracterización macroscópica, aplicaciones prácticas.
- Conocimiento de las características básicas del campo magnético terrestre y comprensión de algunos efectos derivados del mismo.
- Comprensión a un nivel cualitativo de los fenómenos de radiación y propagación del campo electromagnético.

**5. Contenidos**

1. Electrostática.
  - o Carga eléctrica.
  - o Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico terrestre.
  - o Materiales conductores y aislantes. Potencial eléctrico. Ruptura dieléctrica.
  - o Condensadores.
2. Corriente continua.
  - o Corriente eléctrica. Ley de Ohm.
  - o Resistividad del terreno.
  - o Circuitos DC.
3. Campo magnético.
  - o Campo magnético.
  - o Materiales magnéticos.
  - o Campo magnético terrestre.
  - o Ionosfera y magnetosfera.
4. Corriente alterna.
  - o Inducción electromagnética. Ley de Faraday.
  - o Generadores, motores y transformadores.
  - o Circuitos de corriente alterna.

5. Ondas electromagnéticas.
  - o Ecuaciones de Maxwell.
  - o Ondas electromagnéticas. Radiación y propagación.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica

### Básicas/Generales

### Transversales.

CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7. Metodologías

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales. Más que un desarrollo sistemático de los mismos, se intentará, en la medida de lo posible, introducir los conceptos básicos a partir de experiencias sencillas.

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

- Clase de problemas: en ellas se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos. La resolución de algunos de estos problemas correrá a cargo de los alumnos, que deberán entregar por escrito en los plazos establecidos por el profesor.
- Práctica de laboratorio / práctica de campo.
- Práctica en el aula de informática.

Se llevarán a cabo tutorías individuales o en pequeños grupos (2-3 alumnos) en las que el profesor debatirá con los alumnos acerca de la resolución de problemas.

Por último, se utilizará de forma frecuente la página web de la asignatura en el portal Studium con diversos fines: poner a disposición de los alumnos los ficheros con las presentaciones de las clases teóricas y los listados de problemas, realizar anuncios, establecer foros de discusión, tutorías no presenciales, etc.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		13		20	33
Prácticas	- En aula	8		18	26
	- En el laboratorio	6		3	9
	- En aula de informática	2		2	4
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		0,5			0,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2,5			2,5
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>		<b>43</b>	<b>75</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Física para la ciencia y la tecnología 6ª ed. vol. 2A (electricidad y magnetismo) Reverté N° edición, 6. (Barcelona, 2010) ISBN: 9788429144246

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Física con ordenador. Ángel Franco.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/elecmagnet/elecmagnet.htm>

**10. Evaluación**

La evaluación pretende medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6. Tiene una componente de evaluación continua (30 %) y un examen final (70 %).

## Consideraciones Generales

## Criterios de evaluación

- Prueba final (70 %).
- Entrega de tareas (problemas resueltos) (15 %).
- Prácticas de laboratorio. (15 %).

Para superar la asignatura se requiere:

- Mínimo de 3 (sobre 10) en el examen final.
- Mínimo de 5 (sobre 10) en la calificación global.

#### Instrumentos de evaluación

**Prueba final:** Constará de varios problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase, donde el alumno deberá además de justificar su respuesta con los conceptos teóricos aplicados. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.

**Resolución de problemas:** Se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución.

**Participación en actividades no presenciales:** Se valorará la actitud participativa en las actividades propuestas, la buena disposición hacia el aprendizaje cooperativo, la relevancia de las intervenciones en los foros, la correcta resolución de los cuestionarios, etc.

#### Recomendaciones para la evaluación

El estudio y la resolución de problemas debe basarse en la comprensión a un nivel profundo de las leyes y conceptos físicos, no en la memorización y la automatización de las técnicas de resolución de problemas.

Los desarrollos matemáticos deben ser rigurosos y todos los resultados de magnitudes físicas deben ir acompañados de las correspondientes unidades.

Los razonamientos empleados deben ser precisos, no ambiguos y basados en las leyes físicas estudiadas.

#### Recomendaciones para la recuperación

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 70 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y prácticas de laboratorio.

## CIENCIA DE LOS MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101207	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Toribio Quevedo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	237 Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	<u>Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.</u>		
URL Web			
E-mail	toribio@usal.es	Teléfono	Ext. 3673

Profesor	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	F2100 (Facultad de Ciencias)		
Horario de tutorías	<u>Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.</u>		
URL Web			
E-mail	bgonzalez@usal.es	Teléfono	Ext. 3636

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia.

Módulo III: Ingeniería Mecánica y de los Materiales

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura proporciona el conocimiento y la comprensión necesarias para entender cómo la estructura y las propiedades físicas y químicas determinan las características mecánicas de los materiales, y cómo se obtienen las propiedades mecánicas a partir de diferentes ensayos

Perfil profesional

Sectores relacionados con el ámbito de los materiales.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos generales de física, química y matemáticas.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivos generales

- Se espera que con esta asignatura el estudiante adquiera conocimientos y destrezas relativos a los fundamentos de Ciencia de Materiales.

#### Objetivos específicos

- Adquirir los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.
- Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o el procesado y las propiedades de los materiales.
- Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades.
- Entender los procedimientos empleados para la obtención de las propiedades mecánicas de un material mediante ensayos.

### 5. Contenidos

- I. Estructura de los materiales.
- II. Propiedades mecánicas de los materiales. Ensayos.
- III. Materiales para la ingeniería.

### 6. Competencias a adquirir

Específicas

CE-5, CE-9, CE-10, CE-11 y CE-12

Transversales

CT-1, CT-2, CT-3, CT-4 y CT-5

### 7. Metodologías

En esta asignatura las clases teóricas y prácticas se entremezclan. Inicialmente se comenzará con una serie de clases teóricas que se completarán después de cada bloque con clases de problemas. Se realizarán también prácticas de laboratorio y se propondrán problemas para que el estudiante los resuelva.



**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio	4		15	19
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland. Paraninfo (2001).
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (dos tomos). W.D. Callister. Reverté S.A. (1997).
- Ciencia de Materiales. Selección y diseño. P.L. Mangonon. Prentice Hall (2001).
- Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección. J.A. Pero-Sanz Elorz. CIE Inversiones editoriales-DOSSAT (2000).
- Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros. J.F. Shackelford. Prentice Hall (1998).
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith. McGraw Hill (1999).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas y se propondrán problemas

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Que el estudiante adquiera los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.</li><li>- Que el estudiante comprenda la relación entre la microestructura, la síntesis o el procesado y las propiedades de los materiales.</li><li>- Que el estudiante conozca las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades.</li><li>- Que el estudiante entienda los procedimientos empleados para la obtención de las propiedades mecánicas de un material mediante ensayos.</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"><li>- Examen teórico final, 70%, donde se necesita alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 para que pueda promediar con las otras notas.</li><li>- Realización de las prácticas y de su memoria, 10%.</li><li>- Pruebas escritas, 20%.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda al estudiante la realización de un trabajo continuo durante todo el cuatrimestre.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla.

## CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101208	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Luisa Cembranos Pérez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3520		
Horario de tutorías	L (16 a17h)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:cembranos@usal.es">cembranos@usal.es</a>	Teléfono	923294492

Profesor	Mercedes Suárez Barrios	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513		
Horario de tutorías	L (16 a17h)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:msuarez@usal.es">msuarez@usal.es</a>	Teléfono	923294493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología para la Ingeniería

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El Plan de Estudios recoge en el 1<sup>er</sup> curso 10 asignaturas que se integran en el módulo de Bases para la Ingeniería, y una (Cristalografía y Mineralogía) en el de Geología para la Ingeniería

Perfil profesional

Un Ingeniero geólogo es, en su esencia, un profesional capaz de identificar los minerales y las rocas, entender su origen y ordenación en el espacio, y transmitir, en un lenguaje profesional, su conocimiento para el progreso general de la ciencia y para proporcionar las bases para un desarrollo sostenible basado en la explotación de los recursos necesarios para el progreso social y humano. En este contexto general, la Cristalografía y Mineralogía forma parte de la base esencial de conocimientos que ha de tener el profesional de la Ingeniería Geológica tanto en los aspectos científicos como aplicados de la profesión. Esto es así, porque la identificación de los minerales y la comprensión de su origen y posterior evolución constituyen la base esencial para identificar y comprender las rocas que constituyen nuestro entorno

3. Recomendaciones previas

Ninguna

4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales: Proporcionar una formación básica en Cristalografía y Mineralogía, que incluya el conocimiento de la estructura cristalina, aspectos genéticos y descriptivos de los minerales, así como sus principales métodos de estudio.

Objetivos Específicos de Cristalografía:

- A. Conocer la Teoría Reticular. La red y sus propiedades. Filas, planos y espaciado reticular. Notación de filas y planos. Las redes de Bravais y su deducción. Estructura cristalina.
- B. El conocimiento del cristal morfológico y la simetría puntual. Los 32 grupos puntuales y los sistemas cristalinos.
- C. Relacionar las principales propiedades físicas de los cristales y con la estructura cristalina.

Objetivos Específicos de Mineralogía:

- A. Proporcionar un conocimiento básico de los procesos geológicos que intervienen en la formación de los minerales, y de las condiciones físico-químicas de los ambientes mineralogénicos.
- B. Presentar los fundamentos teóricos y aplicaciones de los métodos y técnicas más usadas para la identificación y caracterización de los minerales.
- C. Reconocer la importancia económica y estratégica de algunos minerales y las aplicaciones de la Mineralogía en la sociedad actual.

5. Contenidos

Teóricos

Los conceptos de cristal y cristalografía.

La Teoría Reticular. La red y sus propiedades. Filas, planos y espaciado reticular. Notación de filas y planos. Las redes de Bravais y su deducción. Estructura cristalina.

El cristal morfológico y la simetría puntual. Operaciones y elementos de simetría. Los 32 grupos puntuales y los sistemas cristalinos.

Propiedades físicas de los cristales y su relación con la estructura cristalina. Principio de Newmann. Óptica cristalina.

Introducción a la Ciencia de la Mineralogía.

Mineralogénesis: Los minerales en la corteza terrestre. Procesos de formación.

Mineralogía sistemática: Clasificaciones mineralógicas.

Silicatos.

No silicatos.

#### **Prácticos**

Notación de direcciones y planos.

Reconocimiento de grupos puntuales.

Representación gráfica de los cristales.

Estudio de propiedades ópticas al microscopio petrográfico.

Reconocimiento macroscópico de minerales.

Identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas.

Química mineral.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-6. Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y las infraestructuras.

CE-7. Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8. Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

### Transversales

CT-1. Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6. Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos, e incluyen el reconocimiento y representación de los grupos puntuales de simetría, el reconocimiento macroscópico de minerales, la identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas y ejercicios de interpretación de análisis químicos de minerales y de cálculo de su fórmula.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales.

**Seminarios:** serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor e incluso por los propios alumnos, que permitirán la resolución interactiva de un problema concreto, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		45	65
Prácticas	- En aula			12	12
	- En el laboratorio	12		18	30
	- En aula de informática	8			8
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		5	10
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Amorós, J.L. (1982) El cristal: una introducción al estado sólido / José Luis Amorós Ed. Atlas, D. L. Madrid.

Amorós, J.L. (1990) El cristal: morfología, estructura y propiedades físicas. Ed. Atlas, D. L. Madrid.

Berry, L.G.; Mason, B.; Dietrich, R.V. (1983). Mineralogy. Second Edition. Freeman, W.H. and Company. San Francisco.

Borchardt-Ott, W. (1985) Crystallography. Ed. Springer, Berlín.

Deer, W.A.; Howie, R.A.; Zussman, K. (1992). An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Second Edition. Longman Scientific & Technical. London.

Dyar, M.D. and Gunter, M.E. (2008). Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America.

Hernández Cano, F., Foces-Foces C. y Martínez-Ripoll M. coords. (1995) Cristalografía. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995.

Klein, C. y Hurlbut, C.S. (1996). Manual de Mineralogía. Cuarta Edición. Basado en la obra de J.D. Dana. Ed Reverté, S.A. Barcelona.

Mackenzie, W.S.; Adams, A.E. (1994). Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section. Manson Pub. Ltd., London.

Mackenzie, W.S. y Guilford, C. (1996). Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lámina delgada. Masson, Barcelona.

Melgarejo, J.C. (coord) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Universitat de Barcelona.

Nesse, W.D. (1991). Introduction to optical mineralogy (2nd. ed.). Oxford Univ. Press, Oxford.

Nesse, W.D. (2000). Introduction to Mineralogy. Oxford University Press. New York.

Newnham, R. E. (2005) Properties of materials : anisotropy, symmetry, structure. Ed. Oxford University Press, 2005

Perkins, D. y Henke, K.R. (2000). Minerals in thin sections. Prentice Hall. Madrid.

Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Cambridge & New York.

Roubault, M.; Fabrie, S.J.; Touret, J. et Weisbrod, A. (1982). Determinations des minéraux des roches aux microscope polarisant. Ed. Lamarre. Poinet. Paris

Ruiz Cruz, M.D. (2002) Cristalografía elemental (para químicos). Ed. Ágora, D.L. 2002. 198 p.

Vainshtein, B. K. Ed ( 1994) Modern crystallography. Vol. 1, Fundamentals of crystals, symmetry and methods of structural crystallography. Ed. Springer, Berlín

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Elsevier's mineral and rock table. P. Loft. 1982. Elsevier Science Publisher.

<http://161.116.85.21/crista/>

<http://www.xtal.igfr.csic.es/Cristalografia/>

<http://edafologia.ugr.es/optmine/>

<http://geologia.ujaen.es/opticaminerale/paginas/>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.uned.es/cristamine>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación en esta asignatura será independiente en cada uno de los dos bloques temáticos que la componen: Cristalografía y Mineralogía. Es preciso aprobar cada uno de los bloques por separado.

La calificación final de la asignatura resultará de la media de las calificaciones finales de ambos bloques temáticos.

### Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y seminarios que supondrá el 30% de la nota final.

Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final. La nota en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Papel, bolígrafo y calculadora.

En el examen práctico de reconocimiento de los minerales al microscopio, se permiten libros de consulta.

Recomendaciones para la evaluación
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. En todo momento la asistencia a las clases y seminarios es altamente recomendable.
Recomendaciones para la recuperación.

## CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	101209	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna y Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Álvarez Lobato	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 1514 Area de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	fernando@usal.es	Teléfono	923-294488



Profesor Coordinador	Pedro Barba Regidor	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	barba@usal.es	Teléfono	923294495

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 1520 Area de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	jrmc@usal.es	Teléfono	923-294488

Profesor Coordinador	Germán Martín Merino	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2511		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	germarme@usal.es	Teléfono	923294495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología para la Ingeniería".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias.

## Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a las titulaciones de Grado en Ingeniería Geológica.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna, aunque es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia Introducción a la Geología.

## 4. Objetivos de la asignatura

- 1) Saber leer e interpretar mapas geológicos, identificando las diferentes unidades litológicas y las estructuras que las afectan (discontinuidades, pliegues y fallas).
- 2) Saber levantar cortes geológicos a partir de mapas geológicos teóricos y reales.
- 3) Saber reconstruir la historia geológica de una región a partir de la interpretación de mapas y cortes geológicos.
- 4) Saber levantar la cartografía geológica de una región con estructuras geológicas no excesivamente complejas.

## 5. Contenidos

Gran parte de los conocimientos geológicos básicos necesarios para cursar la Cartografía geológica son aportados en las asignaturas de Introducción a la Geología, Principios de Estratigrafía y Geología Estructural, que los estudiantes cursan durante el primer año. La temática de la asignatura incluye en sus aspectos teórico y práctico los siguientes bloques:

**Representación de la superficie terrestre:** Proyecciones, escalas, análisis del relieve y perfiles topográficos.

**Geometría descriptiva:** Aplicación al cálculo de relaciones mutuas entre superficies, regla de las uves, problema de los tres puntos, buzamientos reales y aparentes, trazado cartográfico, ángulo diedro y fallas.

**El mapa geológico:** Criterios de reconocimiento y representación cartográfica de los cuerpos de roca y de las principales estructuras geológicas: discordancias, fallas y pliegues. Lectura e interpretación de mapas geológicos.

**Cortes geológicos:** Realización a partir de mapas geológicos idealizados y reales.

**Fotogeología:** Identificación de cuerpos de roca y análisis de estructuras.

**Técnicas básicas de trabajo de campo:** Orientación sobre el terreno y manejo de distintos tipos de brújulas y GPS. Toma de datos y muestras. Métodos de trabajo para el levantamiento de una cartografía geológica.

**Ejemplo práctico sobre el terreno:** Levantamiento de una cartografía geológica en una zona con diferentes litologías, discontinuidades estratigráficas, pliegues y fallas.

## 6. Competencias a adquirir

## Específicas

CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

Transversales
CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 7. Metodologías

Las clases teóricas proporcionan conocimientos sobre técnicas de proyección y representación del relieve, representación cartográfica de planos y estructuras geológicas, geometría descriptiva y realización de cortes geológicos, una introducción al análisis litológico y de estructuras mediante fotografía aérea, y las técnicas básicas necesarias para el trabajo de campo.

Son necesarias 8 horas de clases teóricas y 30 horas de clases prácticas en las que los estudiantes trabajan interactuando con el profesor. Todo este trabajo debe ser complementado por los estudiantes con 36 horas no presenciales.

Al finalizar el curso se realiza un campamento de prácticas de siete días en el que cada estudiante, guiado por el profesor, realiza la cartografía geológica de una zona con estructuras relativamente sencillas, litologías bien contrastadas y geomorfología expresiva. Este trabajo se cuantifica en 56 horas en presencia del profesor y otras 14 de trabajo personal para la elaboración de la memoria y la confección de los cortes geológicos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	8		8	16
	- En el laboratorio	28		28	56
	- En aula de informática				
	- De campo	56		14	70
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	100		50	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BABÍN VICH, R.B. (2004): Problemas de Geología Estructural. Resolución mediante proyección ortográfica. Colección Geociencias. UCM. 189 p.

BARNES, J. (1995): Basic Geological Mapping. John Wiley & Sons Ed.

BASTIDA, F. (2005): Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volumen I y II. Trea, Ciencias.

BOLTON, T. (1989): Geological Maps. Cambridge University Press.

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. Y LÓPEZ ALCÁNTARA, A. (2004): Del Papel a la Montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Univ. León.

GÓMEZ ORTÍZ, T.; MARTÍN CRESPO, T. Y MARTÍN VELAZQUEZ, S.(2004): Introducción a la geología práctica. Servicio de Publicaciones. Editorial universitaria Ramón Areces.

FOUCAULT, A & RAOULT, J.F. (1975): Coupes et cartes géologiques.

LISLE, R.J. (1988): Geological structures and maps. A practical guide. Pergamon Press.

MALTMAN, A. (1992): Geological Maps. An introduction. John Wiley & Sons Ed.

MARTÍNEZ TORRES, L.M.; RAMÓN LLUCH, R. Y EGUILUZ, L. (1993). Planos acotados aplicados a Geología. Servicio Editorial UPV. B.

McCLAY, K. (1994): The mapping of geological structures. John Wiley & Sons Ed.

MARTONNE, E. (1966): Tratado de Geografía Física (cap. 3).

RAMÓN LLUCH, R Y MARTÍNEZ TORRES, L.M. (1993): Introducción a la Cartografía Geológica. Servicio Editorial UPV.

ROWLAND, S.M. & DUEBENDORFER, E.M. (1994): Structural analysis and synthesis. Blackwell Scientific Publication.

STRAHLER, A.N. (1977): Geografía Física. Ed Omega Barcelona.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

ALVAREZ LOBATO, F & MARTÍNEZ CATALÁN, J. R.. *Curso de Cartografía Geológica*. Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. 181 pp. Disponible en Studium.

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. El trabajo de campo se evalúa en función del seguimiento diario del profesor sobre cada uno de los estudiantes, la memoria final presentada y la realización de unos cortes geológicos levantados sobre la cartografía de cada estudiante. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos.

Teniendo en cuenta el fuerte contenido práctico necesario para la adquisición de las competencias asignadas es indispensable la asistencia de los estudiantes, al menos, al 80% de las horas presenciales y a las prácticas de campo. Por tanto, esta asistencia debe de ser considerada como requisito previo a la evaluación.

#### Criterios de evaluación

##### Requisitos previos:

- Asistencia al 80% de las clases presenciales y a las prácticas de campo.
- La nota obtenida en el examen final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

##### Para la calificación se sigue el siguiente baremo:

- El examen final vale un 60%
- Los ejercicios entregados representan un 20%
- Las prácticas de campo representan un 20% de la nota final

#### Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de preguntas.

Resolución de problemas de descriptiva

Interpretación de mapas geológicos

Realización de cortes geológicos

Memoria de Prácticas de Campo

#### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

#### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## PRINCIPIOS DE ESTRATIGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101210	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Corrochano Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2519		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:corro@usal.es">corro@usal.es</a>	Teléfono	923 29 4495

Profesor	Ildelfonso Armenteros Armenteros	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2521		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:ilde@usal.es">ilde@usal.es</a>	Teléfono	923 29 4495

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios****Bloque formativo al que pertenece la materia**

La materia pertenece al módulo formativo “Geología para la Ingeniería”, compuesto por siete asignaturas de carácter básico. Entre ellas, hay cuatro asignaturas (Cartografía Geológica, Cristalografía y Mineralogía, Geología Estructural y Principios de Estratigrafía) que constituyen el núcleo de fundamentos para la Geología, y que se cursan en el 2º cuatrimestre por lo que necesariamente deben todas ellas de coordinarse al máximo. Todas ellas son continuación de Introducción de la Geología (1er cuatrimestre) que pertenece al módulo de “Bases para la Ingeniería” con la que necesariamente deberá también coordinarse los contenidos de todas ellas. Los contenidos de Principios de Estratigrafía son también fundamentales con los del resto de las asignaturas del módulo de “Geología para la Ingeniería que están programadas para el 1er cuatrimestre de 2º curso.

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Principios de Estratigrafía es de carácter básico porque sus contenidos suministran los fundamentos necesarios para el análisis del registro sedimentario de la historia de la Tierra. Los contenidos de esta asignatura son especialmente importantes para todas aquellas especialidades geológicas que necesitan apoyarse en la geometría y el ordenamiento temporal de los materiales sedimentarios, así como en su representación cartográfica.

**Perfil profesional**

Al ser materia de carácter básico, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la Titulación de Ingeniería Geológica

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna. Aunque es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia “Introducción a la Geología”.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general es introducir al estudiante en el análisis geométrico del registro estratigráfico y en su ordenamiento temporal relativo. Se pretende que el estudiante comprenda los volúmenes rocosos, identifique el estrato como unidad elemental y sea capaz de organizar el registro en unidades estratigráficas, aplicando los criterios necesarios para correlaciones a distancia.

En lo referente al concepto de tiempo geológico el estudiante deberá conocer la relación entre tiempo y roca, y su significado práctico que se traducirá en la comprensión de las discontinuidades estratigráficas y en el manejo con soltura de la de las unidades de la Escala Estratigráfica Internacional.

**5. Contenidos**

El programa teórico y el práctico se articulan en torno a los siguientes temas:

- Estratigrafía: concepto, método y objetivos.
- Estrato y estratificación
- Polaridad estratigráfica
- La columna estratigráfica: tipos y metodología.
- Principios fundamentales.
- Tiempo geológico: edades relativas.
- Nomenclatura estratigráfica: tipos de unidades.

- Discontinuidades estratigráficas
- Estratigrafía y Paleontología: registro fósil.
- Correlación estratigráfica: tipos.
- La Escala Estratigráfica Internacional.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

La numeración de las competencias sigue el criterio adoptado por el documento "Evaluación de las competencias específicas del grado de Geología", seguido en la Memoria para la solicitud de verificación del Título de Graduado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.

CE-6: Interpretar procesos geológicos externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras.

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

### Transversales

Igualmente las competencias transversales siguen el orden adoptado en la Memoria para la solicitud de verificación del Título de Graduado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado..

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## 7. Metodologías

En primer lugar hay que hacer notar que esta asignatura es básica y complementaria para la "Cartografía Geológica" y la Geología Estructural" que se imparten también en el mismo cuatrimestre, por lo que la coordinación entre todas debe ser muy estrecha, con reuniones semanales de los profesores responsables de esas asignaturas para diseñar conjuntamente las actividades.

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas muy detallados, bibliografía básica para la preparación de la asignatura consistente en dos textos e información sobre páginas web relacionadas con sus contenidos teórico-prácticos.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, en los que el profesor explicará la doctrina de la asignatura, realizando a continuación de cada tema los ejercicios seleccionados para que el estudiante profundice en el sentido práctico de los mismos.

Los estudiantes podrán consultar con el profesor las dudas que tengan durante el desarrollo de las clases de teoría y prácticas, y en las sesiones de tutorías programadas. Por último el estudiante deberá demostrar en un examen final escrito los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.



## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula	8		10	18
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)	2			2
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		15	17
TOTAL		30		45	75

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- VERA TORRES, J.A. (1994): *Estratigrafía: Principios y Métodos*. Editorial Rueda, 806 págs.
- BOGGS, S. JR. (2001): *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Prentice Hall, 726 pp.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- CORRALES, L., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J. A. Y VILAS, L. (1977): *Estratigrafía*. Editorial Rueda, Madrid, 718 págs.
- CATUNEANU, O. (2006): *Principles of sequence stratigraphy*. Elsevier, Amsterdam, 375 pp.
- FRIEDMAN, G.M Y SANDERS, J.E. (1978): *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, 792 pp.
- FRITZ, W. J. Y MOORE, J. N. (1988): *Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology*. John Wiley & Sons, Inc. 371 pp.
- NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE (2005): *The North American Commission on Stratigraphic Nomenclature*. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Volume 89, Number 11, p. 1547-1591, 11 Figures, 2 Tables. (<http://ngmdb.usgs.gov/Info/NACSN/Code2/code2.html>).
- SALVADOR, A., ED. (1994): *International Stratigraphic Guide*. International Union of Geological Sciences and Geological Society of America, Boulder (Co), 214p.
- Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia será un examen final, junto con un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación.

**Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva serán los siguientes:

- Evaluación continua de las actividades teóricas valdrá el 20% de la nota definitiva.
- Evaluación continua de las actividades prácticas será el 20% de la nota definitiva.
- Examen final (parte teórica) valdrá el 40% de la nota. La nota del examen será igual o mayor que 4 puntos para que pueda promediar.
- Examen final (parte práctica) valdrá el 20% de la nota total. La nota del examen será igual o mayor que 4 puntos para que pueda promediar.

**Instrumentos de evaluación**

-Actividades teóricas presenciales. A mitad del cuatrimestre y en el horario lectivo de la materia, se realizarán una prueba corta de tipo test, sin especificar el día, para no interferir con las actividades programadas del curso. La nota del ejercicio será igual o mayor de 3 puntos para que pueda promediar.

-Actividades prácticas. Periódicamente el profesor revisará el cuaderno de prácticas del estudiante, corrigiendo los ejercicios y valorando su puesta al día.

-Examen Final. Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración máxima de 2 horas.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades teóricas y prácticas programadas, incluidas las tutorías.

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101211	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Studium	Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Gutiérrez Alonso	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1521 –Área de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita <i>online</i>		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/gabi">http://web.usal.es/gabi</a>		
E-mail	<a href="mailto:gabi@usal.es">gabi@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor	Fernando Álvarez Lobato	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 1514 Área de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita <i>online</i>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fernando@usal.es">fernando@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología para la Ingeniería".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias.

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la titulación de Grado en Ingeniería Geológica.

## 3. Recomendaciones previas

Es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia Introducción a la Geología.

## 4. Objetivos de la asignatura

- 1) Conocer los fundamentos físicos y geométricos necesarios para la correcta asimilación de esta asignatura
- 2) Saber identificar estructuras frágiles y dúctiles a macro-, meso- y microescala
- 3) Saber describir de manera rigurosa las diferentes estructuras observadas.
- 4) Entender los procesos que dan lugar a las estructuras existentes en la corteza terrestre.
- 5) Entender los aspectos fundamentales de la geometría, los procesos y la dinámica de la corteza terrestre, desde la escala de lámina delgada hasta la de placa litosférica.
- 6) Saber leer e interpretar mapas geológicos, identificando las diferentes unidades litológicas y las estructuras que las afectan, así como saber levantar cortes geológicos y reconstruir la historia geológica de una región a partir de la interpretación de mapas y cortes geológicos.

## 5. Contenidos

Los alumnos a los que va dirigida esta asignatura han cursado previamente una asignatura denominada Cartografía Geológica, en la que se imparten las bases de las características geométricas de los cuerpos rocosos, tanto en su estadio deformado como indeformado; ello supone que los conceptos básicos de una parte del cuerpo doctrinal de la Geología Estructural se conocen ya, y que, por lo tanto, poseen una base a partir de la cual construir la presente asignatura. Concretamente, la descripción formal de la geometría de los pliegues y fallas no necesita ser repetida, por lo que se puede partir de los conocimientos recibidos para profundizar más en la mecánica y cinemática de dichas estructuras. Además, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, no es necesario repetir los conceptos de orientación y posición en el espacio de los planos y líneas que describen las características geométricas de las distintas estructuras, ni sentar las bases de la lectura, análisis y construcción de los mapas geológicos.

Partiendo de estas premisas, el planteamiento del programa de esta asignatura, debe de ir enfocado a establecer unas bases sólidas sobre las cuales el alumno sea capaz de resolver los problemas estructurales que le surjan en el futuro. Estas bases se establecerán a partir de 4 bloques temáticos que se impartirán tras una breve introducción y que se describen a continuación:

*Bloque temático I.- Fundamentos*

El primer bloque del temario está dedicado al esfuerzo y la deformación y consta de tres temas, los dos primeros dedicados a los conceptos y descripción del esfuerzo y la deformación y el tercero que relaciona ambos y analiza el comportamiento de las rocas.

*Bloque temático II.- Comportamiento frágil*

El Bloque Temático II, dedicado a las estructuras frágiles se encuentra dividido en 3 temas, que cubren todas las estructuras desarrolladas en este tipo de deformación.

*Bloque temático III.- Comportamiento dúctil*

En este bloque temático se describen los procesos que intervienen en la deformación dúctil y las estructuras que se generan a distintas escalas. Debido a la importancia del metamorfismo en este tipo de deformación y a la relación del mismo con los distintos tipos de estructuras generadas, sobre todo microestructuras y foliaciones, se añade un tema dedicado a introducir este tema y a establecer sus relaciones con los procesos de deformación.

*Bloque temático IV.- Comportamiento Mixto*

Este Bloque Temático se justifica por la necesidad que existe en un programa de esta asignatura de explicar estructuras que participan de los dos tipos de comportamientos previamente descritos, se trata de los casos de los diapiros, salinos e ígneos, y de las estructuras de impacto meteorítico.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

**Transversales**

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías**

Las clases teóricas (20 h) proporcionan conocimientos sobre los fundamentos necesarios para poder comprender los contenidos mediante clases magistrales asistidas por la utilización de recursos multimedia desarrollados específicamente para los contenidos que se imparten.

En las clases prácticas (20 h) se desarrollarán los conocimientos impartidos en las clases magistrales mediante el uso de las técnicas necesarias en cada caso. Sí se utilizarán los laboratorios de Cartografía, Informática y Microscopía para llevar a cabo las prácticas necesarias.

Todas las clases serán complementadas mediante el uso de recursos *online*.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20	20	15	55
Prácticas	- En aula	20	15	55
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	10		20	30
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Davis G.J. y Reynolds S.J. (1996), Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.
- Gosh. S.K. 1993. Structural Geology. Fundamentals and Modern Developments. Pergamon. 598 pp.
- Hancock, P.L. 1994. Continental Deformation. Pergamon. 421 pp.
- Marshak S. y Mitra G. (1988), Basic methods in Structural Geology. Prentice-Hall, New Jersey, 446 pp.
- Moores E.M. y Twiss R.J. (1996), Tectonics. W.H. Freeman & Company, New York, 415 pp.
- Moores, E.M. y Twiss, R.J. 1997. Tectonics. Freeman & Co. 532 pp.
- Passchier, C.W. y Trouw, R.A.J. 1996. Microtectonics. Springer Verlag. 289 pp.
- Powell D. (1994), Interpretation of geological structures through maps. Longman Scientific & Technical, Essex, 176 pp.
- Price, N.J. y Cosgrove, J.W. 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press. 502 pp.
- Ragan D.M. (1980), Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega, Barcelona, 207 pp.
- Ramsay J.G. y Huber M.I. (1987), The techniques of modern Structural Geology (volume II: Folds and Fractures). Academic press, London, 700 pp.
- Ramsay, J. G. y Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology. Vol 1: Strain analysis. Academic Press. 307 pp.
- Ramsay, J. G. y Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology. Vol 2: Folds and fractures. Academic Press. 393 pp.
- Ramsay, J.G. 1977. Plegamiento y fracturación de rocas. Blume Ediciones. 590 pp.
- Rowland S.M. y Duebendorfer, E.M. 1994. Structural Analysis and Synthesis. A laboratory course in Structural Geology. Blackwell Sci. Publ. 279 pp.

Twiss R.J. y Moores E.M. (1992), Structural Geology. W.H. Freeman & Company, New York, 532 pp.  
 Twiss, R.J. y Moores, E.M. 1992. Structural geology. Freeman & Co. 532 pp.  
 Van der Pluijm B.A. y Marshack, S. 1997. Earth Structure, an introduction to Structural Geology and Tectonics. McGraw-Hill. 495 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos. Teniendo en cuenta el fuerte contenido práctico necesario para la adquisición de las competencias asignadas es indispensable la asistencia de los estudiantes a las horas presenciales. Por tanto, esta debe de ser considerada como requisito previo a la evaluación.

### Criterios de evaluación

Para la calificación, se seguirá el siguiente baremo:

La parte teórica del examen final vale un 35%

La parte práctica del examen final vale un 35%

Los ejercicios entregados y corregidos representan un 15%

El trabajo sobre un tema monográfico representa un 15% de la nota final

Para poder compensar la evaluación continua con la nota del examen final es necesario obtener al menos una nota de 4 en el mismo.

### Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de preguntas.

Resolución de problemas

Interpretación de mapas geológicos

Realización de cortes geológicos

Memorias de prácticas

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

### Recomendaciones para la recuperación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

## SEGUNDO CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## GEOMORFOLOGIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101212	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Goy y Goy	Grupo / s	Teoría y Practicas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1509		
Horario de tutorías	Se fijaran según horarios		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:joselgoy@usal.es">joselgoy@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor	Antonio M. Martínez Graña	Grupo / s	Teoría y Practicas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1524		
Horario de tutorías	Se fijaran según horarios		
URL Web	<a href="http://www.geologia.usal.es">www.geologia.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:amgranna@usal.es">amgranna@usal.es</a>	Teléfono	923294496



**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta incluida en el modulo de Geología Externa, es de carácter obligatorio y se imparte en el segundo curso del Grado.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Es una de las materias fundamentales del Bloque de Geología Externa al impartir los conocimientos de los Procesos Geológicos Externos, tanto teóricos como prácticos.

Perfil profesional.

Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es la materia básica para la Geología Ambiental, Hidrología y Geotecnia

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos en materiales y procesos geológicos internos y externos.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la geomorfología., los principales principios, leyes, técnicas y método empleados en la investigación geomorfológica, identificar las diferentes formas de modelado y procesos geomorfológicos generadores y los resultados de esos procesos, así como realizar cálculos relacionados con la dinámica de los procesos. Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura. Elaborar cartografías geomorfológicas (de formas, procesos, patrimonio, riesgos,...)

Comprender y ser consciente de la importancia socioeconómica de la geomorfología en relación con el control de los procesos activos, la restauración de formas y paisajes y en la planificación territorial.

Conocer y saber utilizar los diferentes aspectos relacionados con la dinámica de procesos de cara a la planificación/gestión de recursos, impactos relacionados con su explotación y a la predicción, prevención y mitigación de los riesgos naturales.

**5. Contenidos**

Contenidos Teóricos

Modulo I :FASE DE METEORIZACIÓN:

Introducción general a la asignatura. Conceptos y estado actual de la Geomorfología Definiciones, postulados y métodos. Los grandes apartados de la Geomorfología. La meteorización de las rocas. Concepto de meteorización y tipos. La meteorización física. La meteorización química. Factores que la controlan. La hidrólisis. La disolución. El caso de los carbonatos. Los procesos redox. La movilidad del Fe. Meteorización bioquímica y edafogénesis.

Modulo II: FASE DE MODELADO: **Morfogénesis Básicas.**

- Sistema morfogenético glaciar: El hielo como agente exógeno. Su movimiento. Erosión, transporte y sedimentación. El modelado glaciar. Principales formas y depósitos glaciares. Lagos glaciares: depósitos varvados. Glaciarismo cuaternario.
- Sistema morfogenético periglacial. Procesos de hielo-deshielo Formas y depósitos. Fenómenos solifluidales. Figuras geométricas.
- Sistema morfogenético de gravedad-vertiente. Procesos gravitacionales. Principios físicos. Tipología de los procesos gravitacionales. El modelado de las vertientes: geometría y evolución.

- Sistema morfogénético eólico. El aire como agente exógeno. Su movimiento a nivel del suelo. Erosión, transporte y sedimentación por el viento. Formas de erosión y acumulación. Dunas y Loess.
- Sistema morfogénético fluvial. La erosión hídrica y sus tipos. Erosión y transporte laminar. Movimiento del agua no encauzada. Regueros cárcavas y barrancos. El modelado fluvial por aguas no encauzadas: glaciares, conos y abanicos aluviales. El modelado fluvial de aguas encauzadas. Relación entre el transporte y la forma del cauce. Tipos de cauces. La sedimentación fluvial: Los meandros, llanuras de inundación y terrazas fluviales...
- Sistema morfogénético lacustre. Factores de la dinámica del agua en un lago. Tipos de lagos. Procesos físicos, químicos y biológicos. Formas y depósitos lacustres.
- Sistema morfogénético litoral. Dinámica de las aguas litorales: olas, mareas, corrientes costeras.- La deriva litoral. Elementos morfológicos de los diferentes ambientes costeros. La erosión marina. Formas y depósitos marinos: playas, flechas litorales, etc... El modelado fluvio-marino. Los procesos y formas biogénicas. Clasificación de costas...Variaciones del nivel del mar: tipos, causas y efectos sobre la morfología del litoral. Modificaciones antrópicas del litoral.

#### Modulo III: FASE DE MODELADO: **Morfogénesis Complejas.**

- Modelado litológico. Morfología de las rocas sedimentarias: formas cársicas. Modelado de las rocas cristalinas y volcánicas.
- Modelado estructural. Relieves asociados a estructuras simples: los relieves de los pliegues. Relieves asociados a estructuras complejas. Zócalos y contactos entre macizos antiguos y bordes de cuencas.
- Modelado neotectónico. Relieves asociados a zonas de rotura. Escarpes de falla. Disposición espacial de formas y depósitos. Red de drenaje, interflúvios y vertientes.
- Modelado climático: Sistemas morfoclimáticos.

#### Modulo IV : GEOMORFOLOGIA APLICADA:

Geomorfología Aplicada. Cartografía geomorfológica y geoambiental. Elementos fundamentales y modelos. La geomorfología en la planificación y gestión del territorio

#### Contenidos Prácticos

Manejo Básico del Mapa Topográfico. Escalas. Redes de drenaje, divisorias y cuencas. Realización de perfiles topográficos y cálculos morfométricos. Prácticas con mapas topográficos: casos hipotéticos basados en topografías existentes en diferentes zonas climáticas y litoestructurales. Identificar elementos geomorfológicos de erosión y deposición y señalarlos mediante símbolos en mapas, indicar e identificar procesos, realizar cálculos referidos a la dinámica actual. Reconocimiento en imágenes y fotografías de aspectos básicos geomorfológicos (generales y de detalle). Se trata de analizar y estudiar los fenómenos y procesos que han dejado huella en materiales y sobre la Superficie Terrestre y contestar a cuestiones básicas relativas al tema, y en algunos casos realizar dibujos y esquemas sobre los rasgos más relevantes. Reconocimiento de formas y depósitos sobre pares estereoscópicos, a fin de relacionarlos con los diferentes sistemas morfogénéticos o relieves estructurales o litológicos. Elaborar cartografías geomorfológicas sencillas referidas a algunas zonas de estudio de pequeña extensión.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

2, 3, 6, 7, 8, 15, 20, 22, 23, 24, 26 son las mas características

### Transversales

1, 2, 3, 4, 5, y 6

**7. Metodologías docentes**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		40	60
Prácticas	- En aula	2			2
	- En el laboratorio	20		28	48
	- En aula de informática	4		4	8
	- De campo	0			
	- De visualización (visu)	2			2
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates		2			2
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online		1			1
Preparación de trabajos		1		12	13
Otras actividades (detallar)		0			
Exámenes		4		4	8
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CHORLEY, R.J.; SHUMM S.A.; SUGDEN, D.E. (1985). Geomorphology. Mathuen & Co. Ltd. London.  
 GUTIÉRREZ ELORZA, M. (2008). Geomorfología. PEARSON. Prentice Hall. Madrid.  
 PEDRAZA GILSANZ, J. (1996). Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda, Madrid.  
 SELBY, M.J. (1985). Earth's Changing surface. Clarendon Pres. Oxford.  
 STRAHALER, A. N. (1987). Geología Física. Ediciones Omega, Barcelona.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

DÍAZ DEL OLMO et al. (1994). Geomorfología de España. Coordinador: Mateo Gutiérrez Elorza. Editorial Rueda. Madrid  
 FAIRBRIDGE, R.W. (Ed.) (1968). The Encyclopedia of Geomorphology. Reynhold Book Coeperation, New York.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo

### Criterios de evaluación

Examen teórico y examen práctico = 70% (correspondiendo el 40% al teórico y el 30 % al práctico), siendo necesario obtener al menos 4 puntos para promediar con la evaluación continua.

Informes monográfico = 20%

Ejercicios Prácticos = 10%

### Instrumentos de evaluación

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregara al alumno en formato papel y o digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar. ...

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

Se realizaran, durante el curso, al menos dos pruebas cortas para evaluar los conocimientos teórico-prácticos

La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación en las clases teóricas y practicas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizara la prueba de recuperación establecida por la Facultad

## PETROLOGÍA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101213	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación Básica	Curso	2012-2013	Periodicidad	C1
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdium - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Gonzalo Corral (1,5 Créditos)	Grupo / s	Prácticas 2 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2513		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jcgonzalo@usal.es">jcgonzalo@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesor	Miguel López Plaza (2,25 Creditos)	Grupo / s	Teoría y Prácticas 2 grupo
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:milplaz@usal.es">milplaz@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesora	María Piedad Franco González (2,25 Creditos)	Grupo / s	Teoría y Prácticas 2 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2517		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:piti@usal.es">piti@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesora	Mª Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo (6 Creditos)	Grupo / s	Teoría y Prácticas 2 grupos
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:acar@usal.es">acar@usal.es</a>	Teléfono	923294498

Profesor	José María Ugidos Meana (0,75 Créditos)	Grupo / s	Prácticas 1 grupo
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E2515		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jugidos@usal.es">jugidos@usal.es</a>	Teléfono	923294400Ext.1598

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos obligatorios nº2: "GEOLOGÍA PARA LA INGENIERÍA"

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Obligatoria. Introducción al conocimiento de los materiales rocosos

Perfil profesional.

El conocimiento de las rocas es imprescindible para la consecución del Grado en Ingeniería Geológica y de las actividades profesionales que le son propias.

### 3. Recomendaciones previas

Haber cursado la asignatura Cristalografía y Mineralogía y haber cursado o estar matriculado de la asignatura Ampliación de Cristalografía y Mineralogía

### 4. Objetivos de la asignatura

Esta asignatura tiene como finalidad el estudio científico (modos de presentación, composición mineral, textura y clasificación) de los diferentes tipos de rocas (Sedimentarias, Ígneas y Metamórficas) e introducir algunas nociones básicas sobre los procesos geológicos que las han formado. El objetivo fundamental es que el estudiante al final de la asignatura sea capaz de conseguir la identificación, descripción y clasificación de los principales tipos de rocas y conocer los mecanismos que las formaron y su significado geológico.

### 5. Contenidos

De los 6 créditos de la asignatura, 3 serán dedicados a las Rocas Sedimentarias, 1,5 créditos a las Rocas Ígneas y 1,5 créditos a las Rocas Metamórficas, incluidos 2 días de campo para la observación de rocas ígneas y metamórficas.

- **Petrología Sedimentaria.** Las rocas sedimentarias y su evolución. Metodología de estudio. Textura, composición, clasificación y nomenclatura, génesis y transformaciones diagenéticas de los principales grupos de rocas: Rocas detríticas y rocas de origen químico-bioquímico.
- **Petrología Ígnea.** Aspectos básicos de los procesos magmáticos. Composición, texturas y clasificación de las rocas ígneas. Principales grupos de Rocas Ígneas: plutónicas y volcánicas. Series de rocas y ambiente geodinámico.
- **Petrología Metamórfica:** Definición y límites del metamorfismo. Factores y tipos de metamorfismo. Clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas. Principales grupos de rocas metamórficas en función de la naturaleza del protolito y de las condiciones de presión y temperatura de formación.

### 6. Competencias a adquirir

Específicas

CE-6 Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen, así como los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras.

CE-7 Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8 Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

#### Transversales

CT-1 Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6 Que sean capaces de coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín o complementaria

### 7. Metodologías

Las actividades presenciales se distribuirán en módulos con una parte teórica sobre los principios y los criterios para la descripción y clasificación de las rocas y una parte práctica en la que se estudiarán distintos ejemplos a escala mesoscópica y al microscopio.

Estas actividades se reforzarán y completarán con seminarios y tutorías

Además se realizarán dos salidas de campo para la observación de las características de las rocas a escala macroscópica, su geometría y sus relaciones espacio-temporales. Los estudiantes deberán plasmar en una memoria los aspectos más relevantes.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	24		32	56
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	24	26	50
	- En aula de informática			
	- De campo	16	4	20
	- De visualización (visu)			
Seminarios	8		8	16
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				



	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ADAMS, A.E.; MACKENZIE, W.S. & GUILDFORD, C. (1997): *Atlas de rocas sedimentarias*. Masson.  
 BEST, M. & CHRISTIANSEN, E.H. (2001): *Igneous Petrology*. Blackwell Science.  
 BEST, M. (1978): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Freeman.  
 FRY, R. (1987): *The Field Description of Metamorphic Rocks*. Open Univ Press.  
 MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H. & GUILDFORD, C. (1982): *Atlas of igneous rocks and their textures*. Longman  
 PHILPOTTS, A. R. (2003): *Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks*. Waveland Press Inc.  
 TUCKER, M.E. (2001): *Sedimentary Petrology. An introduction* Blackwell. (Third Ed.)  
 TUCKER, M.E. (1982): *The Field Description of Sedimentary Rocks*. Geol. Soc. of London  
 THORPE, R. & BROWN, G. (1985): *The Field Description of Igneous Rocks*. Open Univ Press.  
 WINTER, J.D. (2000): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice Hall. 697 pp  
 YARDLEY, B. (1989): *An Introduction to Metamorphic Petrology*. Longman.  
 YARDLEY, B., W. MACKENZIE, W.S.; C.H. & GUILDFORD, C. (1982): *Atlas of metamorphic rocks and their textures*. Longman

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

#### Material proporcionado a través del Campus Virtual (Stydium) de la USAL

PHILPOTTS, A. R. (1990): "Principles of Igneous and Metamorphic Petrology". *Prentice Hall*  
 KORNPORBST, J. (1994): "Les Roches Metamorphiques et leur signification geodynamique". Masson

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Evaluación continua de los conocimientos básicos del estudiante sobre la materia mediante su participación en los seminarios y las clases prácticas más un examen escrito sobre los conocimientos teóricos y prácticos

### Criterios de evaluación

- El examen teórico escrito contabilizará el 35% de la calificación. Esta prueba evaluará los conocimientos básicos de la materia que tiene el alumno, así como su capacidad de identificación e interpretación de las distintas rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas.
- Examen práctico que valorará las destrezas adquiridas en el estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Esta prueba puntuará el 35% de la calificación final.
- Elaboración de ejercicios, intervención en los seminarios y memoria de prácticas de campo, que sumarán el 30% de la calificación final.

La nota obtenida en los exámenes teórico o práctico debe ser al menos de 3,5 puntos sobre 10 para promediar cada una de las tres partes y el total de la asignatura.

<p>Al finalizar la parte de Petrología Sedimentaria habrá un examen parcial teórico y práctico, de carácter voluntario, con eliminación de materia, que se regirá por los mismos criterios de valoración expuestos anteriormente</p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestionarios de preguntas.</li><li>- Descripción y clasificación de rocas.</li><li>- Memoria de Prácticas de Campo</li></ul>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p>
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, así como el uso de las tutorías.</p> <p>Será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La asistencia mínima establecida a las actividades presenciales.</li><li>- La asistencia a las prácticas de campo será obligatoria, salvo causa justificada, por el esfuerzo organizativo y económico que supone su realización y la inviabilidad de su repetición</li></ul>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p>
<p>Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.</p> <p>Si en el examen teórico o práctico de cada parte de la asignatura la nota obtenida es superior a 6,5 sobre 10, no tendrá que recuperarse.</p> <p>Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante</p>

## PALEONTOLOGIA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101214	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jorge Civis Llovera	Grupo / s	Teoría
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3514-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 11 a 12 horas		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:civis@usal.es">civis@usal.es</a>	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	José Angel González Delgado	Grupo / s	Teoría y práctica
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3515-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 11 a 12 horas		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:angel@usal.es">angel@usal.es</a>	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	Rosario Rivas Carballo	Grupo / s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3510-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 12 a 13 horas		
URL Web			
E-mail	crivasl@usal.es	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	María F. Valle Hernández	Grupo / s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3517-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 12 a 13 horas		
URL Web			
E-mail	maruja@usal.es	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el segundo curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura incluye bloques temáticos fundamentales de contenido paleontológico y geológico que permite un conocimiento de la vida del pasado y comprensión de la dimensión histórica de la vida
Perfil profesional
El perfil se enmarca tanto en el campo de la investigación como desarrollo, con la capacidad de interpretar el registro fósil y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación y gestión.

## 3. Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos de geología y estratigrafía
---

**4. Objetivos de la asignatura**

1. Adquirir conocimientos sobre concepto de fósil, como registro de materia e información de los organismos del pasado, en el sentido de registro de restos y actividades biológicas
2. Adquirir conocimientos básicos sobre la formación del registro fósil con iniciación al análisis tafonómico mediante estudios de campo y laboratorio con aplicación de técnicas de muestreo, recolección y evaluación
3. Iniciación en la investigación paleontológica evaluando el registro fósil como dimensión histórica de la vida.
4. Adquisición de conocimientos sobre los cambios acaecidos en los ecosistemas marinos y continentales a través del tiempo y su utilización para la comprensión del mundo orgánico actual
5. Evaluación del significado temporal del registro fósil y su utilización en paleontología aplicada.- Aprendizaje de observación, análisis, integración de resultados e interpretación del registro fósil. Su ubicación espacio-temporal y significado.
6. Adquisición de conocimientos sobre las primeras etapas de la vida en la Tierra y relación con el conjunto de geociencias
7. Adquisición de conocimientos sobre la distribución espacial de los organismos en el tiempo, mecanismos de distribución y su relación con la evolución de la litosfera, hidrosfera y atmósfera.
8. Aprendizaje en la utilización del registro fósil como indicador de cambios climáticos a diferente escala

**5. Contenidos**

**Bloque concepto de Paleontología y fósil:** Dimensión histórica de la vida, Sistemas conceptuales de la Paleontología

**Bloque génesis del registro fósil:** Concepto y método de Tafonomía y fosilización. Yacimientos excepcionales

**Bloque de Paleobiología s.l. -** Principios de Icnología. Especie y ordenación de la especie. Principios y métodos de Paleoecología. Principios y métodos de Paleobiogeografía. Registro fósil y evolución.

**Bloque de principios y métodos de fósil y tiempo:** Biocronología y Paleontología estratigráfica. Ecoestratigrafía. Bioeventos.

**Bloque Biodiversidad:** Concepto de micropaleontología y formas más representativas.- Biodiversidad de invertebrados a través del tiempo. Historia de vertebrados.

Las clases prácticas se realizarán acorde con el desarrollo de los contenidos teóricos y estructuradas siguiendo el mismo orden. En el apartado de biodiversidad se realizarán de acuerdo con la ordenación sistemática y temporal

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

Competencias CE: 5,6,7 y 8 de la tabla de competencias específicas

**Transversales**

Competencias CT: 1,2,3,4,5y 6 de la tabla de competencias transversales

**7. Metodologías docentes**

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Clases presenciales de prácticas de laboratorio para observación e interpretación de fósiles, resolución de problemas tafonómicos y paleontológicos en general. Parte de esta actividad se realizará por el alumno como trabajo personal.

Conocimiento de análisis de yacimientos fosilíferos, estudio e integración en el contexto geológico, aprendizaje en técnicas de campo e interpretación. Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas paleontológicos o análisis y discusión de artículos científicos que se ofertarán a los alumnos favoreciendo así la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	10		14	24
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	10	18	28
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		2	4
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		11	13
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Doyle, P. (1997): *Understanding fossils. An introduction to Invertebrate Paleontology*, John Wiley & Sons, New York, 409 p.

Jiménez, E. y Civis, J. (eds) (2003): *Los vertebrados fósiles en la historia de la vida. Excavación, estudio y patrimonio*, Ediciones Univ. Salamanca, 417 p.

López Martínez, N. y Truyols, J.(1994): *Paleontología. Conceptos y métodos*, Ciencias de la Vida, 19, Ed. Síntesis, Madrid, 334 p.

Martínez Chacón, M.L. y Rivas, P. (edit) (2009): *Paleontología de invertebrados*, Ediciones Univ. de Oviedo, 524 p.

Meléndez, B. (1998): *Tratado de Paleontología (Tomo I)*, Textos Universitarios, 29, C.S.I.C. Madrid, 457 p.

Molina, E. (edit) (2004): *Micropaleontología*, Textos docentes (Prensa Universitaria de Zaragoza), 93,634 p.

Raffi, S. & Serpagli, E. (1993): *Introduzione alla Paleontologia*, Scienze della Terra, UTET, Torino, 654 p.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Benton, M.J. & Harper, D.A.T. (2009): *Introduction to Paleobiology and the fossil record*, Wiley-Bladewell, Oxford, 580 p.

Haq, B.U. & Boersma, A (eds) (1998): *Introduction to marine Micropaleontology*, Elsevier Publ., 376 p.

Tudge, C. (2001) (edición española): *La variedad de la vida. Historia de todas las criaturas de la Tierra*, Edit. Síntesis, Barcelona, 696 p

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta una serie de aspectos a considerar la adquisición de competencias, tanto en la parte teórica de la disciplina como en la parte práctica ( laboratorio), así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma: Valoración de contenidos teóricos : hasta el 60%; Valoración de contenidos prácticos ( laboratorio ) hasta el 20%, valoración de trabajo del alumnos ( elaboración y exposición de trabajos) y participación en seminarios: hasta el 20%. Elaboración y participación en En el apartado de Instrumentos de evaluación se especifica la distribución de los criterios en los tres apartados (1),(2) y (3)

### Instrumentos de evaluación

(1) Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 60% en contenidos teóricos, mediante la realización de un examen. Para superarlo, habrá que obtener al menos 5 puntos sobre 10. En la valoración de este apartado se pretende evaluar los contenidos que contemplan las competencias generales así como las competencias específicas descritas en el apartado correspondiente. Para ello se tendrá en cuenta la asistencia y participación en las clases teóricas y la prueba de examen realizada, con una distribución del 20 y 40 % respectivamente.  
(2) Los aspectos prácticos de la disciplina se valoran hasta un 20 % y se contemplan la asistencia a las clases de prácticas, la superación de un examen práctico, con una distribución de: 10% asistencia y 10% superación del examen práctico. (3) La realización de un trabajo por parte del alumno (como se ha especificado anteriormente), su exposición pública y debate en las horas destinadas a Seminarios, será valorado hasta un 20%, con una distribución de un 15% la preparación y presentación y un 5% la participación.

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías y preparación de trabajos se utilizará, además, la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad

En la calificación final se tendrán en cuenta, también, los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante

AMPLIACIÓN DE CÁLCULO Y CÁLCULO NUMÉRICO

1. Datos de la Asignatura

Código	101215	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Hernández Pastora	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Ciencias		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~gmaafig">http://campus.usal.es/~gmaafig</a>		
E-mail	<a href="mailto:jlhp@usal.es">jlhp@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext. 1527

Profesor Coordinador	Jesús Martín Vaquero	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Ciencias		
Despacho	Matemática Aplicada		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~jesmarva/">http://web.usal.es/~jesmarva/</a>		
E-mail	<a href="mailto:jesmarva@usal.es">jesmarva@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext. 1527



**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura forma parte del módulo "Bases para la Ingeniería".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Aporta los fundamentos básicos del Cálculo Numérico que complementan y amplían los conocimientos de Álgebra y Cálculo introducidos previamente.

Perfil profesional.

Proporcionará al egresado parte de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes al trabajo del ingeniero.

**3. Recomendaciones previas**

El alumno deberá haber cursado previamente la asignatura de Álgebra y Cálculo.

**4. Objetivos de la asignatura**

Se aborda la resolución de ecuaciones algebraicas no lineales, se analiza la teoría de la aproximación e interpolación polinómica de funciones y la derivación e integración tanto numérica como en varias variables.

**5. Contenidos**

1BLOQUE I: CÁLCULO NUMÉRICO

- 1.- Introducción. Interpolación polinómica.
- 2.- Resolución de ecuaciones no lineales.
- 3.- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por métodos iterativos.
- 4.- Derivación e integración numérica.

BLOQUE II: AMPLIACIÓN DE CÁLCULO

- 5.- Funciones de varias variables.
- 6.- Derivación y diferenciación.
- 7.- Integrales de trayectoria y de línea. Integrales dobles. Integrales de superficie.
- 8.- Integrales triples. Teoremas integrales y aplicaciones.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas

CE1: Resolver problemas matemáticos relacionados con la Ingeniería Geológica

CE5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica

Transversales.
CT1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CT2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías docentes

### Actividades presenciales:

- Clases de teoría y problemas, en las que se irán presentando los temas teóricos completados con ejemplos prácticos y problemas adecuados que permitan la correcta comprensión de los conceptos introducidos.
- Seminarios tutelados, en los que se propondrán trabajos (ya sean de resolución de problemas propuestos o de carácter investigador) y en los que el trabajo en equipo y personal sea una pieza adicional para la evaluación.
- Realización de exámenes

### Actividades no presenciales:

- Estudio de la teoría y realización de problemas.
- Preparación de trabajos.
- Preparación de los exámenes

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		35	60
Prácticas	– En aula	12		13	25
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	11		12	23
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		2		5	7
Exposiciones y debates		2		5	7

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		10	15
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

García, Alfonso et al: "Cálculo I". Ed. Clagsa.  
 García, Alfonso et al: "Cálculo II". Ed. Clagsa.  
 Salas, Hille, Etgen. "Calculus: Una y Varias Variables" (vol. 1). Ed. Reverté.  
 Marsden, J.E., Tromba, A.J. "Calculo Vectorial". Adisson-Wesley. (1991)  
 Burden, R.L; Faires, J.D. Análisis Numérico, Thomson (2002)  
 Kincaid, D; Cheney, W. Análisis Numérico. Addison Wesley Iberoamericana, 1994

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán con detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre: elaboración de ejercicios y/o trabajos, realización de exámenes.

### Criterios de evaluación

El proceso de evaluación se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas:  
 Evaluaciones parciales (un control por bloque): 20%  
 Trabajos prácticos dirigidos: 20 %  
 Examen final: 60%. Para superarlo, habrá que obtener al menos 3 puntos sobre 10.

### Instrumentos de evaluación

Aparte del examen final se valorará el trabajo realizado por el alumno a lo largo del semestre mediante entrega de ejercicios, elaboración de trabajos propuestos, etc.

Recomendaciones para la evaluación.
El estudio de la teoría, la resolución de ejercicios y la elaboración y exposición de trabajos, se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.
Recomendaciones para la recuperación.
La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención individualizada en este sentido. De este modo se irá sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo, durante todo el semestre.

## MECÁNICA PARA INGENIEROS

### 1. Datos de la Asignatura

Código	101216	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Moreno Pedraz	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe, Planta 1. T2310		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	pmoreno@usal.es	Teléfono	923 294678- Ext 1535

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece al módulo formativo "Ingeniería Mecánica y de los Materiales", compuesto por 8 asignaturas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En esta asignatura se establecen las bases para que el alumnado pueda abordar el estudio de la mecánica de medios continuos y, en general, de todas las materias con perfil ligado a la ingeniería mecánica, gracias a la profundización en el estudio de la mecánica del sólido rígido tanto en lo que concierne al equilibrio como en los aspectos dinámicos

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en Ingeniería Geológica

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Mecánica del Sólido y Matemáticas.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es que el alumno adquiera un conocimiento profundo de los fundamentos de la Mecánica del Sólido Rígido, tanto en sus aspectos estáticos como dinámicos, que servirán como herramienta para un mejor aprovechamiento de las materias relacionadas con la ingeniería de la titulación.

## 5. Contenidos

### Introducción a la Mecánica.

Mecánica en Ingeniería. Cálculo vectorial. Magnitudes mecánicas. Leyes fundamentales de la Mecánica.

### Estática.

Sólido rígido. Sistemas de fuerzas. Resultante y Momento resultante. Reducción de sistemas de fuerzas. Equilibrio del sólido rígido. Equilibrio de estructuras articuladas: Métodos de determinación de las fuerzas en elementos resistentes. Cálculo de centros de gravedad: Determinación de la resultante de fuerzas distribuidas; Empuje de fluidos; Empuje del terreno. Rozamiento entre sólidos. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Esfuerzos axiales y momentos torsionales. Momentos de inercia de área. Principio de los trabajos virtuales.

### Dinámica.

Magnitudes dinámicas. Leyes de Newton. Principio de conservación de la energía. Dinámica de partículas: Momento lineal; Conservación del momento lineal; Impulso; Colisiones; Momento angular. Dinámica del sólido rígido: Traslación; Rotación; Momento de inercia; Conservación de la energía. Vibraciones: Sistemas de un grado de libertad; Vibración libre; Amortiguamiento; Vibración forzada; Factor de amplificación; Resonancia.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

CE1 Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE11 Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.

## Transversales

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Se realizarán cuestionarios a través de la plataforma Studium sobre los contenidos teóricos.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas en el aula con la asistencia del profesor. Deberán resolver asimismo problemas de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección.

Clases prácticas de laboratorio: Demostración práctica de algunos contenidos de la asignatura en el laboratorio. El alumno deberá presentar un informe.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30		55	85
Prácticas	- En aula	30	55	85
	- En el laboratorio	6		6
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online		10		10
Preparación de trabajos			30	30
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>10</b>	<b>140</b>	<b>225</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Hibbeler, R.C.: Ingeniería Mecánica. Estática y Dinámica (2004)  
 Beer, F.P. y Johnston, E.: Mecánica Vectorial para Ingenieros, vol. I y II (1998)  
 Boresi, A. P. y Schmidt, R. J.: Estática (vol. I) y Dinámica (vol. II) (2001)  
 Meriam, J.L. y Kraige, L.G.: Estática (vol. I) y Dinámica (vol. II) (1999)  
 Shames, I.H.: Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica (1998)

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## Material suministrado en Studium

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas planteados que se devuelven corregidos o se corrigen en clase. En las prácticas de laboratorio el alumno elabora un informe. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito y con una duración total de 4 horas, consistente en la resolución de ejercicios prácticos.

## Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de un examen final escrito.

Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito.

Para la calificación, se establece el siguiente baremo:

Examen final: 65%

Ejercicios entregados: 20%

Cuestionarios STUDIUM: 10 %

Memoria de las prácticas de laboratorio: 5%

## Instrumentos de evaluación

Examen final

Ejercicios entregados

Cuestionarios STUDIUM

Memoria de las prácticas de laboratorio

## Recomendaciones para la evaluación

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda vivamente a los estudiantes la utilización de las tutorías.

## Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte del examen final en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

## SEGUNDO CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## ECUACIONES DIFERENCIALES Y MÉTODOS NUMÉRICOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101217	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Teresa de Bustos Muñoz	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Casas del Parque, 2. Despacho 07.		
Horario de tutorías	Miércoles y jueves de 9 a 12		
URL Web			
E-mail	tbustos@usal.es	Teléfono	Ext. 1527

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado en Ingeniería Geológica. Dentro del módulo la preceden dos asignaturas de matemáticas de carácter básico: Álgebra y Cálculo y Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico. Por tanto, cumple una triple función. Por un lado, proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera; por



otro, fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. Por último, complementa las enseñanzas recibidas en las otras asignaturas del bloque, anteriormente mencionadas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

#### Perfil profesional

Por su carácter básico, es esencial en el Grado de Ingeniería Geológica. El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental: personal docente, funcionarios públicos, etc

### 3. Recomendaciones previas

Aunque en muchos casos la asignatura es auto contenida, al ser una asignatura de segundo curso con nociones basadas en las asignaturas de matemáticas del mismo módulo estudiadas con anterioridad, conviene haber adquirido las nociones fundamentales de las asignaturas de Álgebra y Cálculo y Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los objetivos generales serán los propios del Grado.

Los objetivos específicos serán el aprendizaje de elementos básicos de los problemas diferenciales y su aplicación en los problemas de la ingeniería que se presenten.

### 5. Contenidos

BLOQUE I: Ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.

- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Problemas de valor inicial. Métodos de resolución. Aplicaciones.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden y aplicaciones.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y aplicaciones.
- Métodos numéricos de resolución de problemas de valor inicial. Definiciones. Consistencia, estabilidad y convergencia. Problemas Stiff.
- Métodos de Runge-Kutta. Estabilidad absoluta. Métodos adaptativos. Programación de métodos de Runge-Kutta.
- Métodos multipaso. Métodos BDF y de Störmer. Convergencia de los métodos multipaso. Programación de los métodos multipaso.

BLOQUE II: Métodos Numéricos para las EDP

- Introducción a las EDP. EDP lineales.
- Introducción al método de diferencias finitas.
- Métodos de Euler explícito e implícito: Estabilidad de un método de diferencias finitas.
- Teorema de equivalencia de Lax.
- Método de Crank-Nicolson.
- Método de direcciones alternadas.
- Introducción al método de elementos finitos.

- Algunos espacios de elementos finitos.
- Aplicaciones del método de elementos finitos a problemas de la ingeniería. Utilización del programa Freefem+ para la resolución de problemas de elementos finitos.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Del título:

- CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-4: Emplear métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

Propias de la materia:

- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las ecuaciones y sistemas diferenciales y de los problemas de valor inicial.
- Entender y manejar con soltura los métodos numéricos de resolución de problemas de valor inicial.
- Comprender las nociones de consistencia, estabilidad y convergencia.
- Manejar los programas informáticos que aproximen las soluciones de los problemas numéricos planteados.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las ecuaciones en derivadas parciales.
- Entender y manejar el método de diferencias finitas, los métodos de Euler explícito e implícito.
- Resolver los problemas planteados utilizando los métodos de Crank-Nicolson y de direcciones alternadas.
- Entender las nociones elementales del método de elementos finitos.
- Comprender las diferentes familias de espacios de elementos finitos.
- Saber aplicar el método de elementos finitos a problemas de la ingeniería y su implementación en un programa informático.

### Transversales

CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7. Metodologías docentes

La metodología a emplear estará basada en la clase magistral para los contenidos más teóricos y en la investigación dirigida por el profesor para los contenidos de carácter más práctico. Además, habrá dos prácticas de ordenador, de 2 horas cada una, para los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales y 3 prácticas de ordenador para la resolución de las ecuaciones en derivadas parciales.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30			
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10		
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			
Actividades de seguimiento online	10	20	30	
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades (detallar)			10	
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

BURDEN, R. L., FAIRES, J. D.: "Análisis Numérico". Thomson.

CIARLET, P.G.: "The Finite Element Method for Elliptic Problems" Ed. North Holland, 1980.

JOHNSON, C.: "Numerical solutions of partial differential equations by the finite element method", Ed. Cambridge University Press, 1990.

KINCAID, D., CHENEY, W.: "Análisis Numérico". Addison.

LAMBERT, J. D.: "Numerical methods for ordinary differential systems". Wiley, 1992.

STRANG, G., FIX, G. J.: "An analysis of the finite element method". Wellesley-Cambridge Press, 2008

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas.

Consecuentemente la evaluación no se puede reducir al desarrollo de tareas de reproducción de conocimientos en momentos muy concretos al final del aprendizaje (debido fundamentalmente a la masificación de las aulas y a la dificultad de evaluar más allá de los conocimientos disciplinares).

<p>Un modelo de enseñanza centrado en competencias requiere, por tanto, que el profesor incorpore a su práctica otras modalidades de evaluación continua: elaboración y defensa de trabajos de investigación, elaboración de temas de la asignatura, tutorías individualizadas, etc</p>
<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>Los criterios generales de evaluación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas para resolver los problemas planteados.</li> <li>• Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.</li> <li>• No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase.</li> </ul> <p>Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.</li> <li>• Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.</li> <li>• Analizar críticamente y con rigor los resultados.</li> <li>• Participar activamente en la resolución de problemas en clase.</li> </ul>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p>La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pruebas escritas de problemas.</li> <li>b. Pruebas escritas de preguntas cortas.</li> </ol> <p>Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.</p> </li> <li>2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grupo mediano o seminarios:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evaluación continua:           <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Tutorías individualizadas.</li> <li>ii. Participación activa en clase.</li> </ol> </li> <li>b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos:           <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.</li> <li>ii. Elaboración de materiales propios.</li> <li>iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.</li> <li>iv. Elaboración y entrega de las prácticas de ordenador que se propongan.</li> </ol> </li> </ol> <p>La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos. Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.</p> <p>En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.</p> </li></ol>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.</li> <li>• El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.</li> </ul>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p> <p>El alumno presentado que no supere la asignatura debe asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para adquirir las competencias de la asignatura.</p>

## ECONOMÍA Y EMPRESAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101218	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Economía Financiera				
Departamento	Administración y economía de la empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Javier Rizo Areas	Grupo / s	1
Departamento	Administración y economía de la empresa		
Área	Economía Financiera		
Centro	Facultad de Economía		
Despacho	122 edificio FES		
Horario de tutorías	Previa cita vía correo electrónico		
URL Web			
E-mail	jrizo@usal.es	Teléfono	

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
1 Bases para la ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura es complementar la formación técnica del alumno, iniciar sus conocimientos en el mundo de la empresa, familiarizarse con conceptos como organización, estrategia, empresario, emprendedor, rentabilidad y valoración de un proyecto de inversión etc. En definitiva, proporcionar un nuevo enfoque que complemente su perfil de ingeniero y le permita una visión más amplia de sus posibles retos laborales, intentando aflorar su posible perfil emprendedor.
Perfil profesional
Gestión y valoración de proyectos y pymes

**3. Recomendaciones previas**

Las generales para acceder al grado de Ingeniería Geológica.

**4. Objetivos de la asignatura**

Realizar un detallado análisis desde la óptica de la organización de empresas y la dirección financiera de la realidad empresarial, su relación con el entorno, la competencia y su estructura. Al mismo tiempo, introduciendo en el alumno, los primeros conceptos básicos sobre valoración de proyectos y empresas, a través de unos criterios y herramientas que el alumno debe interiorizar y manejar con fluidez. Asimilar y valorar el concepto de riesgo y conseguir que el alumno sea capaz de tomar decisiones razonables desde el punto de vista de la rentabilidad, partiendo del análisis riguroso de los distintos escenarios posibles.

**5. Contenidos****1. INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA**

1.1. Economía y empresa. 1.2. Función y objetivo de la empresa. 1.3. Principios de la economía financiera. 1.4. Conceptos básicos de economía financiera.

**2. ELEMENTOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA**

2.1. Inversión y capital. Valoración económica versus valoración financiera. 2.2. La dimensión financiera de la valoración económica. 2.3. Las etapas del proceso de valoración. 2.4. Estimación de los flujos de caja.

**3. EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO**

3.1. El concepto del valor del dinero en el tiempo. 3.2. Capitalización simple y compuesta. Actualización o descuento. 3.3. Valor actual y valor futuro de una renta. 3.4. Determinación de los tipos de interés.

**4. CRITERIOS CLÁSICOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

4.1. Criterios aproximados de valoración económica. 4.2. Los criterios clásicos de valoración económica. 4.3. El problema de la reinversión de los flujos de caja: reformulación de los criterios clásicos. 4.4. Conexión entre el valor capital y valor de las acciones. 4.5. Reemplazo de máquinas.

**5. VALORACIÓN ECONÓMICA EN AUSENCIA DE CERTEZA**

5.1. Riesgo, incertidumbre y presupuesto de capital. 5.2. El valor Capital Medio. 5.3. Precriterios de selección de inversiones. 5.4. Análisis de sensibilidad de las decisiones de inversión.

**6. EL COSTE DEL CAPITAL**

6.1. El concepto de coste de capital. 6.2. Coste de la financiación corto plazo. 6.3 El coste de la deuda a largo plazo. 6.4 El coste del capital propio. 6.5 El coste medio ponderado del capital. 6.6. Determinación del coste de capital a utilizar para evaluar un proyecto.

**7. CASO DE UNA VALORACIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN MINERA**

7.1. Características de la valoración. 7.2 Estimación de los flujos de caja. 7.3. Valoración.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas

CE-4 Emplear técnicas de gestión empresarial vinculadas a la ingeniería geológica

Transversales
CT-1 Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CT-2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT-4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 7. Metodologías docentes

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales

Metodología basada en problemas y casos prácticos.

Valoración de proyectos reales mediante trabajo en equipo.

Clases prácticas de ordenador con presentación y resolución informática de proyectos reales y casos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	25		34	59
Prácticas	- En aula	25	35	60
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		6	10
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BREALEY, R.A. y MYERS, S.C. (2002): "Fundamentos de financiación empresarial". Mc Graw Hill, Madrid. **4.4**  
 FERNÁNDEZ, A.I. y GARCÍA, M (1992): "Las decisiones financieras de la empresa". Ariel Económica, Barcelona. **4.1, 4.2, 4.3**  
 FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, A.I. (Ed) (1994): "Introducción a las finanzas". Civitas, Madrid. 5.1, 5.3, 5.4, 5.5  
 KAEN, F.R. (1995): "Corporate finance . Blackwell Publishers, Oxford. 1.4, 4.4, 6.6  
 KEOWN, A.J. ; SCOTT, D.F.; MARTIN, J.D. y PETTY, J.W. (1999): "Introducción a las finanzas". Prentice Hall, New Jersey . **4.2, 4.4**  
 MASCAREÑAS, J. y LEJARRIAGA, G. (1992): "Análisis de proyectos de inversión". Eudema Universidad, **2.1, 2.2, 2.3, 2.4**  
 PINDADO, J. (2001): "Gestión de tesorería en la empresa: Teoría y aplicaciones prácticas". Ediciones Universidad de Salamanca. **5.2**  
 PINDADO, J. (2005): "Conexión entre el VAN y el valor de mercado de las acciones. Estrategia financiera", Nº 214, pp.12-18.  
 ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W. y JAFFE, J.F. (1996): "Corporate Finance". Irwin, Boston. **3.5, 4.4**  
 ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W. y JORDAN (1991): "Fundamentos de finanzas corporativas". Mc Graw Hill  
 SUÁREZ SUÁREZ, A.S. (2003): "Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa". Pirámide, Madrid. **3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4**

### Libros de problemas

GÓMEZ ANSÓN , S. y otros (2000): "Problemas de Dirección Financiera". Civitas, Madrid  
 MARTÍN FENÁNDEZ, M. y MARTÍNEZ SOLANO, P. (2000): "Casos prácticos de Dirección Financiera". Pirámide, Madrid  
 VALLELADO GONZÁLEZ, E. y AZOFRA, V. (2001): "Prácticas de Dirección Financiera". Pirámide, Madrid

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### Bibliografía complementaria:

DURBAN OLIVA, S. (1994): "Introducción a las finanzas empresariales". Universidad de Sevilla. Manuales universitarios, Sevilla  
 GALLAGHER , T. (2001): "Administración financiera: Teoría y práctica". Prentice Hall  
 GALLINGER, G.W. y POE, J.B. (1995): "Essentials of finance: An integrated Approach". Prentice Hall, New Jersey.  
 HIGGINS, R.C. (2003): "Analysis for financial managemet". McGraw Hill, Boston.  
 PINDADO, J.(2005): "A new topic for teaching in corporate finance: How to avoid investment inefficiencies. Advances in financial education". En prensa ( este artículo se puede obtener en la siguiente website: [http://papers.ssrn.com/so13/papers.cfm?abstract\\_id=474641](http://papers.ssrn.com/so13/papers.cfm?abstract_id=474641)) **1.3**



**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Se propone un examen final teórico y práctico que evaluará los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. A lo largo del curso, se realizará una evaluación continuada de su participación en los trabajos propuestos y en las clases.

**Criterios de evaluación**

- Asistencia al 80% de las clases presenciales, y prácticas.
  - La nota obtenida en el examen final debe ser superior a 3.5 sobre 10 para promediar
- Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y de las intervenciones en clase que supondrá un 15% de la nota final.  
Se hará un trabajo práctico final con exposición oral que supondrá el 15%  
Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá en 70% de la nota final.

**Instrumentos de evaluación**

Examen teórico-práctico  
Caso práctico valoración proyecto real.  
Exposición oral  
Intervención en clase

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la asistencia activa a todas las clases y la participación en los casos prácticos y exposiciones para una completa adquisición de las competencias exigidas

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de las partes de la evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN****1. Datos de la Asignatura**

Código	101.219	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Agustina Fernández Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
Horario de tutorías	Martes y Jueves de 11 a 12h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923 294492

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3: Ingeniería Mecánica y de los Materiales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En el Plan de Estudios, esta asignatura se encuadra dentro del bloque de Formación de nivel intermedio en Geología e Ingeniería.
Perfil profesional
Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura "Materiales de Construcción" permitirán al estudiante adquirir competencias que le faculten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Geólogo como "determinar las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso".

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Ciencia de los Materiales, Cristalografía y Mineralogía y Petrología Básica.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los tipos, la composición, los procesos de fabricación y las propiedades físicas y tecnológicas de los materiales empleados en construcción, los ensayos necesarios para determinarlas, sus usos, normativa y control de calidad.

**5. Contenidos****Teóricos:**

- Clasificación de los materiales de construcción. Propiedades y características.
- Áridos. Tipos. Propiedades. Utilización. Control de calidad, ensayos y normativa.
- Conglomerantes: yeso, cal, cemento. Materias primas y fabricación. Tipos y aplicaciones. Normativa.
- Hormigones. Tipos. Componentes. Fabricación. Propiedades. Control de calidad y normativa.
- Morteros. Tipos. Componentes. Aplicaciones. Normativa.
- Ligantes bituminosos: betunes asfálticos, emulsiones bituminosas. Propiedades. Utilización. Normativa.
- Mezclas bituminosas. Tipos. Mezclas bituminosas en caliente. Componentes. Fabricación. Propiedades. Control de calidad y normativa.
- Materiales cerámicos. Vidrio. Materias primas y fabricación. Productos.

**Prácticos:**

- Estudio granulométrico de áridos.
- Estudio petrográfico de hormigones, morteros y mezclas bituminosas.
- Resolución de problemas aplicados a la teoría.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.
- CE-7 Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales..
- CE-10 Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.
- CE-26 Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.

**Transversales**

- CT-1 Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CT-2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT-4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

### 7. Metodologías

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje, apoyándose en las técnicas disponibles (pizarra, ordenador, cañón...).

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

- Prácticas de laboratorio en las que se incluyen estudios petrográficos bajo microscopio óptico de distintos tipos de materiales de construcción.
- Clases de problemas en las que se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Se llevarán a cabo tutorías en las que el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales y de las clases prácticas.

Se organizarán seminarios que serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor sobre temas concretos de interés con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		14		28	42
Prácticas	- En aula	1		9	10
	- En el laboratorio	6			6
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4			4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				8	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

Arredondo Verdú, F. (1990). Generalidades sobre materiales de construcción" E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.

Arredondo Verdú, F. (1991). Yesos y cales. E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.

Bustillo, M. (2008). Hormigones y Morteros. Ed. Fuego. Madrid.  
 Bustillo, M. y Calvo, J.P. (2005). Materiales de Construcción. Ed. Fuego. Madrid.  
 Fernández Cánovas, M. (1990). Materiales bituminosos. E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.  
 Fernández Cánovas, M. (2002). Hormigón. E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.  
 Fernández, J.M. (2004). Introducción a los cementos. Servicio Publ. Univ. Córdoba.  
 Gálvez, J.C. y Lucea, I. (2007). Problemas de materiales de construcción. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Univ. Politécnica de Madrid.  
 Hornbostel, C. (1999). Materiales para la construcción: tipos, usos y aplicaciones.  
 Ingham, J.P. (2011). Geomaterials under the microscope. Ed. Manson publ.  
 JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (1994). Estudio de los recursos naturales de Castilla y León para su empleo en capas de rodadura.  
 López Jimeno, C. (1994). Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones. Entorno Gráfico S. L. Madrid.  
 Mamlouk, M.S. y Zaniewski, J.P. (2009). Materiales para la ingeniería civil . 2ª Ed. Prentice Hall.  
 Melgarejo, J.C. (coord.) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Univ. Barcelona.  
 Pulido, J. (1995). Problemas de materiales de construcción. Ed. J.L. Pulido.  
 Suárez, L. y Regueiro, M. (1994). Áridos. Áridos naturales y de machaqueo para la construcción". Colegio Oficial de Geólogos de España. Madrid

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

ASEFMA (2008). Proceso de Marcado CE de las Mezclas bituminosas. Mon. 2.  
 NORMAS UNE-EN  
 PG 3  
 RC-08  
 EHE-08  
 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN  
[www.carreteros.org](http://www.carreteros.org)  
[www.ieca.es](http://www.ieca.es)  
[www.miliarium.com](http://www.miliarium.com)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en esta materia se realizará mediante un examen final y un control periódico del trabajo continuado del estudiante utilizando diversos instrumentos de evaluación.

### Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y evaluación de los trabajos monográficos y exposiciones y debates que supondrá el 30% de la nota final.

Además se realizará un examen final correspondientes a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Un examen final, control de asistencia y participación en las clases prácticas y exposiciones y debates e informes y/o exposición de trabajos.

Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda al estudiante el estudio continuo de la asignatura durante todo el cuatrimestre, así como la asistencia a las clases y seminarios
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101220	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras <sup>(1)</sup> Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica <sup>(2)</sup>				
Departamento	(1) Ingeniería Mecánica (2) Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Cabezas Flores	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1517		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jacf@usal.es">jacf@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1546

Profesor	Jesús Toribio Quevedo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	M237		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:toribio@usal.es">toribio@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3673

Profesor	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	F2100 (Facultad de Ciencias)		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:bgonzalez@usal.es">bgonzalez@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3636

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 3.- Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En esta asignatura se establecen los conceptos de tensión, deformación y leyes de comportamiento de sólidos, y sus procedimientos de cálculo asociados. Sobre ellos se fundamentan otras materias del módulo, principalmente Resistencia de Materiales y las que en ella se basan. Se utilizan también en la mayoría de las asignaturas del módulo 4.- Ingeniería Geotécnica

Perfil profesional.

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica.

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las siguientes materias de primer curso: Álgebra y Cálculo, Mecánica y Termodinámica y Ciencia de los Materiales.

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos generales

- Se pretende que con esta asignatura el estudiante adquiera conocimientos y destrezas relativos a la caracterización mecánica de cualquier medio continuo, y al análisis de su comportamiento frente a la acción de las fuerzas.

Objetivos específicos

- Adquirir los conceptos de tensión y deformación en sólidos deformables.
- Comprender y saber aplicar los procedimientos para calcular las tensiones relativas a una sección arbitraria y tensiones principales, analíticamente y mediante el diagrama de Mohr.



- Comprender y saber aplicar los procedimientos para calcular las deformaciones en una dirección arbitraria y deformaciones principales, analíticamente y mediante el diagrama de Mohr.
- Entender las ecuaciones fundamentales de un medio continuo: de equilibrio interno, de compatibilidad y de conservación.
- Asimilar los conceptos de leyes de comportamiento o ecuaciones constitutivas correspondientes al sólido elástico (lineal y no lineal).
- Conocer y saber aplicar los criterios de plastificación de Tresca y Von Mises, y entender el significado del lugar de cedencia, para los tipos de endurecimiento isótropo y cinemático.
- Comprender los criterios global (energético) y local (tensional) de fractura, y saber aplicarlos a casos reales en ingeniería.
- Entender los diferentes mecanismos de crecimiento subcrítico de fisuras (fatiga, corrosión bajo tensión y corrosión-fatiga), así como estimar la vida en servicio de materiales y estructuras.

## 5. Contenidos

### Bloque 1. Descripción del medio continuo.

- Sólido deformable. Ensayo de tracción.
- Estado de tensiones en un punto. Tensor de tensiones. Tensiones principales. Diagrama de Mohr. Elipsoide de Lamé. Cuádricas. Campo de tensiones en un sólido. Ecuaciones de equilibrio de interno.
- Deformación en el entorno de un punto. Deformación pura. Deformaciones principales. Diagrama de Mohr. Variación de volumen, área y longitud. Descripciones del movimiento. Velocidad de deformación.
- Ecuaciones de conservación.

### Bloque 2. Leyes de comportamiento.

- Elasticidad: ley de Hooke generalizada, ecuaciones de Lamé. Ecuaciones de Navier. Ecuaciones de Beltrami-Michell. Deformación plana. Tensión plana. Función de Airy. Aplicaciones.
- Plasticidad: criterios de plastificación de Tresca y de Von Mises. Concepto de lugar de cedencia. Endurecimiento por deformación isótropo y cinemático. Ecuaciones constitutivas de Prandtl-Reuss y Levy-Mises.
- Mecánica de Fractura: criterios de fractura global (energético) y local (tensional). Mecanismos de crecimiento subcrítico de fisuras (fatiga, corrosión bajo tensión y corrosión-fatiga). Fragilización por Hidrógeno.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, en esta asignatura se debe adquirir la competencia específica número 11:

CE-11: Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.

### Transversales.

Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:

CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7. Metodologías

**Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

**Clases prácticas:** las clases prácticas de problemas, que se resolverán paso a paso en la pizarra, son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo. Se facilitará una colección de problemas con solución, cuidadosamente seleccionados y organizados por dificultad creciente, para que los estudiantes los resuelvan personalmente. Esta última actividad, en la que el estudiante se enfrenta a las dificultades de los problemas, constituye la clave para conseguir dominar los métodos de cálculo.

**Tutorías:** la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula	32		60	92
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Anderson, T.L., Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, 2<sup>th</sup> ed., CRC Press (Boca Ratón, 1995).
- Ayneto Gubert, X., Mecánica del Medio Continuo en la Ingeniería, Ediciones UPC (Barcelona, 2006).
- Barsom, J.M. and Rolfe, S.T., Fracture and Fatigue Control in Structures, 3<sup>th</sup> ed., Butterworth-Heinemann (Burlington, 1999).
- Broek, D., Elementary Engineering Fracture Mechanics, 4<sup>th</sup> ed., Kluwer Academic Publishers (Dordrecht, 1986).
- Chaves, E.W.V. - Mecánica del Medio Continuo, CIMNE (Barcelona, 2007).
- Hill, R., The Mathematical Theory of Plasticity, Oxford University Press (New York, 1998).
- Irlas Más, R., Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros Geólogos Universidad de Alicante, (Alicante, 2004).
- Kachanov, L.M., Fundamentals of the Theory of Plasticity, Library of Congress (Washington D.C., 2004).
- Kanninen, M.F. and Popelar, C.H., Advanced Fracture Mechanics, Oxford University Press (New York, 1985).
- Mase, G.E., Mecánica del Medio Continuo, McGraw-Hill (México, 1978).
- Mase, G.T. y Mase, G.E., Continuum Mechanics for Engineers, 2<sup>a</sup> ed., CRC Press, (Boca Raton, 1999).
- Oliver Olivella, X., Agelet de Saracibar Bosch, C., Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros, Ediciones UPC (Barcelona, 2002).
- Ortiz Berrocal, L., Elasticidad, 3<sup>a</sup> ed, McGraw Hill (Madrid, 1998).
- Trethewey, K.R. and Chamberlain, J., Corrosion for Students of Science and Engineering, Longman Scientific and Technical (Essex, 1988).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación de esta asignatura será independiente en cada uno de los dos bloques temáticos establecidos en el punto 5.- Contenidos.  
La calificación global de la asignatura resultará de la media de las calificaciones finales de ambos bloques temáticos, teniendo que obtener al menos 4 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques para promediar.  
Se guarda la nota obtenida en cada bloque en la primera convocatoria hasta la recuperación.

## Criterios de evaluación

## Bloque temático 1. Descripción del medio continuo

Se llevará a cabo una evaluación continua de los problemas propuestos, que representará el 30% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

## Bloque temático 2. Leyes de comportamiento

Se llevará a cabo una evaluación continua de los problemas propuestos, que representará el 30% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

## Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos:

- Evaluación continua a través de los problemas propuestos, que los estudiantes entregarán a medida que avanza la asignatura, y controles sobre los mismos.

- Examen final.

Los valores relativos de cada actividad, y las condiciones para superar la asignatura se han expuesto en los dos apartados anteriores.

#### Recomendaciones para la evaluación

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.

- Resolver de forma personal todos los problemas de la colección.

- Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen

#### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## HIDRAULICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101221	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	MECANICA DE FLUIDOS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca_			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MIGUEL BLANCO GONZALEZ	Grupo / s	Todos
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MECANICA DE FLUIDOS		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Martes y Jueves 18:00 a 21:00		
URL Web			
E-mail	miblan@usal.es	Teléfono	923 29 45 00 – Ext.

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo formativo 3 "Ingeniería Mecánica y de los Materiales", que está compuesto por 8 asignaturas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La Hidráulica, ciencia experimental por naturaleza, estudia el comportamiento de los fluidos (líquidos y gases) en su estado de reposo o movimiento; en él se relacionan las diversas propiedades físicas de los fluidos y los efectos sobre los patrones de flujo resultantes; así mismo, las fuerzas que se presentan dentro del fluido y entre el fluido y sus fronteras. Para cuantificar los resultados se aplican algunas de las leyes fundamentales de la Mecánica.
Perfil profesional.
Los conocimientos que se expondrán en la asignatura de Hidráulica son fundamentales para resolver problemas técnicos de cada una de las siguientes especialidades:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechamientos hidroeléctricos: presas o centrales hidroeléctricas, para cuya construcción son necesarias muchas y variadas obras hidráulicas.</li> <li>- Aprovechamientos industriales: circuitos hidráulicos existentes en diversas industrias, en otro tipo de centrales (térmicas convencionales, nucleares), e incluso en el interior de la maquinaria no fundamentalmente hidráulica (motores, circuitos de refrigeración, etc.).</li> <li>- Hidráulica sanitaria: abastecimientos de agua potable y alcantarillados, tanto públicos como domiciliarios.</li> <li>- Hidráulica agrícola: canales, acequias y demás obras destinadas a proporcionar riego a extensiones de terreno cultivable</li> </ul>

### 3. Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos básicos de Matemáticas (Cálculo Infinitesimal, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Analítica, Geometría Diferencial, Análisis Dimensional, Cálculo Numérico) y de Física y dentro de ésta de Mecánica y de Termodinámica.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES

Adquisición progresiva de la capacidad de observación y de interpretación, la contribución al desarrollo del espíritu crítico y de la capacidad de transmisión de la información adquirida.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales, conceptos básicos y métodos de trabajo de la Mecánica de Fluidos.
- Conocer los fenómenos hidráulicos y la posibilidad de aplicarlos en forma rápida, fácil, segura, concreta, útil, precisa, con conocimiento de causa y mucho sentido común.
- Conocer y comprender las variables que intervienen en cualquier fenómeno hidráulico.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, así como las leyes por las que se rigen.
- Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), como introducción y base para el análisis de sistemas de tuberías.
- Conocer y comprender el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).
- Adquirir la habilidad necesaria para resolver problemas prácticos.
- Conocer y comprender las leyes que condicionan y regulan la circulación y distribución del agua sobre la Tierra, así como los efectos que de ello se derivan para la vida y los intereses humanos.
- Adquirir conocimientos elementales sobre algunas de las importantes obras hidráulicas (presas, aliviaderos, abastecimientos, saneamientos, ETAP, EDAR y regadíos), así como sobre la maquinaria a emplear en dichas obras hidráulicas (instalaciones de bombeo y turbinas hidráulicas).

### 5. Contenidos

#### SECCIÓN I: GENERALIDADES

TEMA 01.- VARIABLES HIDRÁULICAS. Sistema de unidades y ecuación de dimensiones. Hidráulica. Coordenadas, velocidad y rugosidad. Densidad y peso específico. Presión. Módulo de elasticidad volumétrico. Viscosidad. Tensión superficial. Presión de vapor y cavitación. Ecuación general de la Hidráulica, análisis dimensional y semejanza hidráulica.

#### SECCIÓN II: HIDROSTÁTICA

TEMA 02.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES. EMPUJES. Distribución de presiones. Ecuación general de la Hidrostática. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Aplicación a casos prácticos.

TEMA 03.- EQUILIBRIO DE UN CUERPO SUMERGIDO. Principio de Arquímedes. Equilibrio de un cuerpo totalmente sumergido, subpresión. Equilibrio de un cuerpo parcialmente sumergido, flotación

#### SECCIÓN III: CINEMÁTICA

TEMA 04.- CONCEPTOS CINEMÁTICOS. Cinemática de fluidos. Línea de corriente, tubo de flujo, trayectoria y línea de traza. Tipos de régimen. Caudal. Teorema de continuidad. Aplicaciones.

**SECCIÓN IV: HIDRODINÁMICA: CONDUCCIONES EN RÉGIMEN FORZADO**

TEMA 05.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Hidrodinámica de fluidos. Teorema de la cantidad de movimiento. Teorema de Bernoulli: ecuación general, régimen permanente y fluidos perfectos, régimen permanente y fluidos reales, líneas de carga. Dispositivos de medida: piezómetro, tubo de Pitot y tubo de Prandtl. Número de Reynolds: movimiento laminar y movimiento turbulento. Capa límite.

TEMA 06.- PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS. Concepto. Análisis dimensional. Evolución histórica de las fórmulas de pérdidas de carga continuas; Ley general de Darcy-Weisbach. Poiseuille, Von Karman, Nikuradse, Prandtl- Colebrook. Ábaco de Moody. Significado físico de la rugosidad. Variación de la rugosidad con el tiempo. Pérdidas de carga en conductos no circulares. Variación de las pérdidas de carga con la velocidad y con el diámetro.

TEMA 07.- PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS. Concepto. Panel de pérdidas de carga localizadas. Pérdidas de carga localizadas en un ensanchamiento. Sección de referencia. Coeficientes de pérdidas localizadas. Medidores de caudal: Venturi, diafragma y flotámetro.

TAMA 08.- TURBOMÁQUINAS: BOMBAS Y TURBINAS. Concepto de turbomáquina. Clasificación de las turbinas. Clasificación de las bombas. Curvas características de las bombas rotodinámicas: caudal-: altura, potencia absorbida, rendimiento, NPSH. Golpe de ariete.

TEMA 09.- CÁLCULO DE REDES. EPANET. Tipos de redes. Cálculo de redes malladas; método de Hardy- Cross. Válvulas de control. Programa EPANET: módulo hidráulico, módulo de calidad. Ejemplos.

**SECCIÓN V: HIDRODINÁMICA: CONDUCCIONES EN REGIMEN LIBRE**

TEMA 10.- RÉGIMEN LIBRE. Canales. Ecuación general del régimen libre. Energía total y energía específica. Número de Froude: tipos de régimen: lento, crítico y rápido. Resalto hidráulico. RÉGIMEN UNIFORME: particularización del Teorema de Bernoulli, fórmula de Manning y curva de capacidad. Medidores de caudal en régimen uniforme: desagüe bajo compuerta, vertedero crítico, canal Parshall, RÉGIMEN GRADUALMENTE VARIADO: Hipótesis de cálculo. Curvas de remanso. Programa HEC-RAS.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- CE-9: Comprender los principios que gobiernan el comportamiento de los líquidos sometidos a presión y en régimen atmosférico y aplicarlos en el diseño y construcción de infraestructuras para su captación, canalización, depósito y aprovechamiento
- CE-21: Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- CE-26: Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.

**Transversales**

- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

**7. Metodologías**

**ACTIVIDADES DE GRUPO GRANDE:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos

**Metodología:** Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado y uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

**ACTIVIDADES DE SEMINARIO/LABORATORIO:** Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Exposición y defensa de trabajos.

**Metodología:** Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.

Se llevarán a cabo una serie de PRÁCTICAS DE LABORATORIO, en el laboratorio de Hidráulica de la Escuela Politécnica Superior de Zamora en la que se trabajan los conceptos básicos de la asignatura mediante la utilización de equipos docentes e informáticos diseñados a tal efecto. Estas prácticas serán las siguientes:

Práctica 01.- Empuje sobre superficies planas

Práctica 02.- Altura metacéntrica

Práctica 03.- Altura de carga de un fluido en movimiento

Práctica 04.- Fenómeno de cavitación

Práctica 06.- Pérdidas de carga por fricción en tuberías

Práctica 07.- Pérdidas de carga localizadas

Práctica 08.- Impacto de un chorro sobre diferentes superficies

Práctica 09.- Bombas centrífugas

Práctica 10.- Canales

En cada sesión de prácticas, los alumnos tomarán los datos necesarios para realizar los cálculos que se les propongan, los cuales estarán relacionados con los conceptos teóricos vistos en clase.

Se realizará un SEMINARIO donde se presentará el funcionamiento de un programa informático para el cálculo de redes de distribución de agua en régimen permanente.

PRÁCTICAS DE CAMPO: Visitas a la ETAP (Estación de Tratamiento de Aguas Potables) y EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) de Salamanca; en cursos alternos.

#### TUTORÍAS:

**Metodología:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:** Estudio personal de teoría y problemas/prácticas. Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor. Cumplimiento de cuestionarios específicos de cada uno de los temas tratados.

**Metodología:** Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos, trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos. Uso de TIC's. Análisis crítico de resultados.

**REALIZACION DE EXAMENES:** Evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno, a lo largo del curso, en: clases presenciales en grupo grande, prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios y estudio personalizado.

**Metodología:** Se utilizarán dos medios para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno:

- Evaluación continua (cuestionarios realizados on-line, prácticas de laboratorio, ejercicios, informes y trabajos en grupo)
- Exámenes ordinarios y extraordinarios.

Tanto los exámenes ordinarios como los extraordinarios serán pruebas escritas, con una parte teórica y una práctica. La parte teórica constará de una serie de preguntas cortas a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.



## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		24		36	60
Prácticas	- En aula	16		45	60
	- En el laboratorio	15		2	17
	- En aula de informática				
	- De campo	2		0	2
	- De visualización (visu)				
Seminarios		1		1	1
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				2	2
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>64</b>		<b>86</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

GARCÍA TAPIA, N. (2006).- "Ingeniería Fluidomecánica". Ed. Universidad de Valladolid.  
 TEMEZ PELAEZ, J.R. (-).- "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid.  
 MARTÍNEZ MARÍN, E. (2000).- "Hidráulica". Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.  
 WHITE, FRANK M. (2010).- "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill  
 GILES, RANALD V. y otros (1999).- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica". Ed. Schaum-McGraw-Hill, Inc.  
 DOUGLAS, J.F. (1991).- "Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos". Ed. Bellisco.  
 VEN TE CHOW, (1998).- "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. McGraw-Hill.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

SUAREZ LÓPEZ J. y otros (2005).- "Manual de conducciones URALITA: Sistemas de conducciones en infraestructuras, riego y edificación". Ed. Thomson  
 HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. y otro (2002).- "Manual de saneamiento URALITA: Sistemas de calidad en saneamientos de agua". URALITA  
 DEPARTAMENT TECNICOS DE URALITA S.A. (1990).- "Manual General Uralita. Tomo II- Obra Civil". Ed. Paraninfo. Madrid.  
 STREETER, V.L. y WYLIE, E.B. (1988).- "Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A.  
 SHAMES, I.H. (1967).- "La Mecánica de los fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc. México.  
 FRENCH, R.H. (1988).- "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. McGraw-Hill, Inc.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación del aprendizaje del alumno se basará en las actividades llevadas a cabo por el alumno y en un examen final escrito. El examen escrito constará de una parte teórica y una práctica. En la parte teórica se formularán una serie de cuestiones conceptuales (preguntas cortas), a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

- A. Examen final escrito (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría), 70%
- B. Prácticas de laboratorio 15 %
- C. Cuestionarios on-line y Trabajos realizados en casa, 10%
- C. Informes/trabajos en grupo y asistencia a clase y prácticas de campo: 5 %

Para superar la asignatura es imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10, tanto en las prácticas de laboratorio como en el examen final escrito; así como un 5 de nota media final.

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

#### Actividades de evaluación continua:

- Al finalizar cada tema se propondrá un cuestionario para completar on-line y/o problemas para entregar. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.
- Se plantearán una serie de informes y trabajos en grupo a lo largo del curso. Su calificación supondrá, junto con la asistencia a clase y prácticas de campo, un 5 % de la nota final.
- Se realizarán una serie de prácticas de Laboratorio cuya calificación supondrá un 15 % de la nota final.

#### Examen final escrito:

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 4 horas. Su calificación supondrá un 70 % de la nota final.

Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:

- Participación en clase y en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.
- Motivación e interés en las clases y el laboratorio

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

En particular es, altamente, recomendable:

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- En todo momento la asistencia a las clases, tutorías y seminarios.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 70 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en las prácticas de laboratorio, cuestionarios on-line y trabajos realizados, asistencia a clase y prácticas de campo y la participación en actividades no presenciales.

Se recomienda, particularmente:

- El estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.
- Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

## HIDROLOGIA SUPERFICIAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.222	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	F. Javier Sánchez San Román	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Viernes, 11 a 14 horas		
URL Web	<a href="http://hidrologia.usal.es/sup.htm">hidrologia.usal.es/sup.htm</a>		
E-mail	<a href="mailto:javisan@usal.es">javisan@usal.es</a>	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería de los Recursos Naturales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Dentro de los recursos naturales, el agua es el primero en importancia, tanto por su valor positivo (para su necesaria utilización) como por sus implicaciones negativas (riesgos por inundaciones). Tiene una relación directa con la asignatura <i>Hidrogeología</i> , considerando la relación de aguas superficiales y subterráneas dentro del ciclo hidrológico.
Perfil profesional.
Es de aplicación directa en actividades de planificación y ejecución de estudios de obras relacionadas con el agua (abastecimiento, presas, canales...), así como de todo tipo de obras para las que el agua sea un peligro o un condicionante (carreteras, vías férreas, puentes o cualquier obra que se sitúe próxima a los cauces)

**3. Recomendaciones previas**

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum.  
Necesario el manejo fluido del ordenador y lectura correcta del inglés

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los conceptos fundamentales de la Hidrología superficial.  
Comprender y saber aplicar las múltiples técnicas de esta materia: tratamiento de datos pluviométricos y foronómicos, cálculos con hidrogramas, evaluación de riesgos de inundación, etc.  
Ser capaces de elaborar informes sobre los temas que trata la asignatura.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos****El Ciclo Hidrológico**

Fases del ciclo. Balance hídrico en una cuenca. Entradas y salidas del sistema hídrico. Recursos y reservas. Sobreexplotación.

**Tratamiento estadístico de los datos hidrológicos**

Distribuciones estadísticas aplicadas en Hidrología. Ley de Gauss. Ley de Gumbel.

**Precipitaciones**

Medida. Redes pluviométricas. Elaboración de los datos pluviométricos. Cálculo de la precipitación media caída en una cuenca.

**Evapotranspiración**

El agua en el suelo. ETP y ETR. Medida y cálculo de la evaporación y la evapotranspiración. Balance de agua en un suelo.

**Medidas de caudales**

Aforos directos y continuos. Aforos con molinete. Aforos químicos. Estaciones de aforos.

**Estudio de los hidrogramas**

Hidrograma de una crecida. Partes de un hidrograma. Curva de agotamiento. Separación de los componentes de un hidrograma. Influencia del medio geológico en el hidrograma de una cuenca.

**Relación precipitación - escorrentía**

Hidrogramas sintéticos. Hidrograma unitario. Método Racional. Evaluación de la precipitación neta. Modelos de simulación.

**Tránsito de hidrogramas**

Concepto. Método de Muskingum

**Prácticas**

- Elaboración de datos pluviográficos
- Elaboración de un mapa de isoyetas y de polígonos de Thiessen: cálculo de la precipitación media de una cuenca
- Obtención de un histograma de diseño
- Cálculo de la Evapotranspiración mediante fórmulas
- Elaboración del balance mes a mes del agua en el suelo
- Ajuste de datos hidrológicos a la Ley de Gauss y Gumbel

**- Medida del caudal de un río con molinete: elaboración de los datos**

- Cálculo de la Precipitación neta
- Estudio de la curva de agotamiento de un hidrograma: cálculo del volumen de almacenamiento de una cuenca
- Método racional: evaluación de caudales a partir de datos pluviométricos
- Cálculo de hidrogramas sintéticos.
- Cálculos con hidrogramas unitarios.
- Aula de Informática: Utilización de los programas HEC-HMS y HEC-RAS

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Entre las competencias específicas recogidas en la Memoria de la Titulación, competen a esta asignatura las siguientes:

- 18- Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
- 20- Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.
- 21- Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.

### Transversales.

Capacidad de análisis y síntesis  
 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa  
 Conocimiento de una lengua extranjera  
 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio  
 Capacidad de gestión de la información  
 Resolución de problemas

## 7. Metodologías

El núcleo del proceso de aprendizaje serán las clases presenciales teórico-prácticas en el aula ordinaria: el profesor explica los conceptos necesarios, e inmediatamente se plantean problemas prácticos de aplicación: problemas puntuales o prácticas estructuradas que plantean casos similares a los que se encontrarán en la vida real; se entregan por escrito al comienzo de la práctica, se comienza su elaboración en el aula, quedando para el trabajo autónomo del alumno la terminación de la misma..

En estas prácticas se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata de Las prácticas terminadas pasan a formar parte del "Cuaderno de Prácticas"

En el aula de informática se trabajará con programas específicos en Hidrología. Análogamente a las clases en aula ordinaria, en clase se explicarán los fundamentos y se plantearán ejercicios prácticos de aplicación, debiendo el alumno realizar gran parte del trabajo en forma autónoma.

Eventualmente se encargará al alumno la consulta de bibliografía específica sobre alguno de los temas tratados.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	9		10	19

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	11		15	26
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5		8	13
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		10	11
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			4
TOTAL		<b>32</b>		<b>43</b>	<b>75</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Viessman, W. & G. L. Lewis (2003).- *Introduction to Hydrology*. Pearson Education Inc., 5ª ed., 612 pp.

Wanielista, M. (1997).- *Hydrology and Water Quality Control* 2ª edición. Ed. Wiley

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004).- *Environmental Hydrology*. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.

Chow, V.T.; D.R. Maidment & L.W. Mays (1993).- *Hidrología Aplicada*. McGraw-Hill, 580 pp.

Singh, V.P (1992).- *Elementary Hydrology*. Prentice Hall, 973 pp.

<http://web.usal.es/javisan/hidro/sup.htm>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Existirá una evaluación continuada a lo largo del curso con los detalles que se indican en el apartado siguiente.

No obstante, en el examen final el alumno debe alcanzar una nota mínima para que sean aplicables los méritos acumulados en la evaluación a lo largo del curso

### Criterios de evaluación

	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	50	5

	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos	15	4
(*) Si alguna de las partes <b>no</b> alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura. Explicación en: <a href="http://web.usal.es/javisan/hidro/docencia/sup_evaluacion.htm">http://web.usal.es/javisan/hidro/docencia/sup_evaluacion.htm</a>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno de prácticas</li> <li>- Test teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del curso, de corta duración y en horas lectivas</li> <li>- Trabajos sobre temas concretos, consultas bibliográficas</li> <li>- Trabajos a realizar autónomamente en el ordenador con <i>software</i> específico.</li> <li>- Exámenes finales (teórico y práctico). En el examen práctico el alumno podrá disponer de libros y apuntes</li> </ul>		
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>		
<p>Es fundamental el seguimiento continuado durante el curso de las clases impartidas, problemas y prácticas. Todos los problemas, prácticas y actividades iniciadas en el aula y que el alumno debe concluir autónomamente, deben realizarse cada día, sin dejar acumular todas estas tareas para los días finales del curso</p>		
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>		
<p>Revisar con el profesor los exámenes y otras posibles causas de la evaluación adversa, para poder focalizar el esfuerzo en las áreas o aspectos deficientes</p>		



## TERCER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## GEOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101223	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Externa (3,5 Créditos) Geodinámica Interna (1 Crédito)				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1516 Área Geodinámica Externa		
Horario de tutorías	Cita previa on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanca@usal.es">jablanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor	Mariano Yenes Ortega		
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Cita previa on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:myo@usal.es">myo@usal.es</a>	Teléfono	923294488

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios N° 4: "Ingeniería Geotécnica".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura Geotecnia es prácticamente la primera del bloque "Ingeniería Geotécnica" en el que se encuadra. Su misión, por tanto, es sentar las bases para un correcto seguimiento y comprensión de todo el bloque, que es sin duda, el más importante del Grado en Ingeniería Geológica.

Perfil profesional.

Al ser una materia de carácter obligatorio, es fundamental en los principales perfiles profesionales vinculados al grado de Ingeniería Geológica; muy en especial con todo lo relacionado con la Ingeniería Geotécnica

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna en especial

## 4. Objetivos de la asignatura

-Conocimiento y manejo de los principios y métodos de la Geotecnia.

-Aprendizaje de los métodos de obtención de los parámetros geotécnicos necesarios para la realización del Informe Geotécnico.

-Aprendizaje y manejo de la terminología común a toda la Ingeniería Geotécnica.

## 5. Contenidos

### Teoría y problemas

**Modulo I : El concepto de Suelo y Roca en Ingeniería Geológica.** Mecánica de suelos, tipos de suelo y perfil de meteorización. Mecánica de rocas, rocas y macizo rocoso. Clasificación de suelos y rocas a partir de índices de campo y clasificación de suelos y rocas a partir de la resistencia a la compresión simple.

### Modulo II: Descripción y clasificación de suelos

Identificación de suelos. El ensayo granulométrico curvas granulométricas. Plasticidad de suelos y ensayos de plasticidad. Clasificaciones geotécnicas de suelos. El estado del suelo. Parámetros adimensionales y dimensionales. Ensayos de estado. Índice de fluidez e índice de densidad. Problemas.

### Modulo III: Tensiones efectivas y agua en movimiento

Tensión total, tensión intersticial, tensión efectiva y ley de tensiones. Permeabilidad, filtración, pérdidas de carga, red de flujo y cálculo de la presión intersticial. Sifonamiento. Problemas.

### Modulo IV: La consolidación

Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados. El ensayo edométrico y curvas edométricas. Parámetros de compresibilidad del suelo. Cálculo de tiempos de consolidación. Arcillas expansivas. Problemas.

### Modulo V: Resistencia al corte

Criterios de rotura. El Círculo de Mohr en Geotecnia. El ensayo de corte directo. El ensayo triaxial. El ensayo de compresión simple. Problemas.

**Prácticas de laboratorio**

- Ensayos de identificación
- Ensayos de estado.
- Ensayos de hidráulica de suelos
- Ensayos de compresibilidad e hinchamiento
- Ensayos de deformación y rotura.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

- CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.
- CE-11: Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.
- CE-13: Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.
- CE-14: Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas.
- CE-22: Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos geológicos.

## Básicas/Generales

## Transversales

- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo los problemas específicos de cada módulo. Podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión y deberá forzar la toma de iniciativas en las clases de problemas que se intercalarán al final de cada uno de los módulos. Las prácticas de laboratorio también se intercalarán con las teóricas y el alumno deberá recoger en un cuaderno la metodología y los resultados de cada ensayo geotécnico que se realice. La resolución de las dudas planteadas, el seguimiento de la colección de problemas y la supervisión del cuaderno de prácticas de laboratorio se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. El cuaderno de prácticas y la colección de problemas corregidos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		25		40	65
Prácticas	– En aula (problemas)	6		12,5	18,5
	– En el laboratorio	10		15	25
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (vísu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- GONZALEZ de VALLEJO L. I. (Coord.): Ingeniería Geológica. Prentice Hall 715 pp.
- JIMENEZ SALAS J. A. y JUSTO ALPAÑES J. L. de: Geotecnia y Cimientos I, Propiedades de los Suelos y de las Rocas. Editorial Rueda 466 pp.
- LOPEZ MARIÑAS J. M.: Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Editorial Dossat 2000, 556 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se propone un examen final teórico y otro de problemas que evaluarán los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. A lo largo del curso, además, se realizará una evaluación continuada de su participación en las clases teóricas, clases de problemas y prácticas de laboratorio. Se prestará especial atención a la asistencia del alumno a las clases prácticas y de problemas.

Criterios de evaluación
Requisitos previos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia al 100% de clases de problemas y prácticas de laboratorio</li><li>- La nota del examen final debe superar 4 sobre 10 para promediar.</li><li>- Se realizará un seguimiento del cuaderno de prácticas y de la colección de problemas que supondrán respectivamente un 20% y un 10% de la nota final.</li><li>- Se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final.</li></ul>
Instrumentos de evaluación
Se realizarán dos exámenes, uno teórico y otro de problemas que supondrán un 70% de la nota final. El 30% restante, de la nota final, se obtendrá del seguimiento continuado de las prácticas de laboratorio y de las clases de problemas. El examen teórico será un cuestionario de preguntas cortas (definiciones + fórmulas) que se valorará con un 25% de la nota final. El examen de problemas corresponderá a la resolución de 4 problemas y se valorará con el 45% de la nota final.
Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia a las clases teóricas y se exige la asistencia y participación en las clases de problemas y prácticas de laboratorio. El uso de las tutorías está especialmente recomendado para la correcta presentación del cuaderno de prácticas y muy especialmente para la corrección y ayuda a la comprensión de las clases de problemas
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para este examen se establecerá un proceso personalizado con cada estudiante para fijar cuál o cuáles son las partes recuperables de la asignatura. Para los alumnos que deban recuperar el examen de problemas se les recomendará una revisión exhaustiva de la colección de problemas recopilada durante el curso.

## YACIMIENTOS MINERALES

### 1. Datos de la Asignatura

Código	101224	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Agustina Fernández Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
Horario de tutorías	Martes de 10 a 13h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923 294492

Profesor Coordinador	María Candelas Moro Benito	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3515		
Horario de tutorías	Miércoles de 10 a 13h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:cmoro@usal.es">cmoro@usal.es</a>	Teléfono	923 294492

### 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 5: Ingeniería de los Recursos Naturales

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En el Plan de Estudios, esta asignatura se encuadra dentro del bloque de Formación específica en las tres ramas de la Ingeniería Geológica: Geotecnia, Recursos Naturales e Ingeniería Geoambiental y del Territorio.

Perfil profesional.

Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura "Yacimientos Minerales" facilitarán a los estudiantes un perfil profesional adecuado para la búsqueda de los distintos recursos geológicos mediante la aplicación de los métodos de exploración y evaluación a los distintos tipos de yacimientos.

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía y Petrología Básica así como otras de carácter más geológico como Principios de Estratigrafía y Geología Estructural.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para el estudio de los diferentes tipos de yacimientos minerales y también de sus métodos de exploración y valoración.

### 5. Contenidos

#### Teóricos

##### Introducción al estudio de los yacimientos minerales

- Conceptos generales. Morfología de los cuerpos mineralizados. Texturas. Paragénesis, secuencia paragenética y zonación. Alteraciones de las rocas encajantes. Inclusiones fluidas e isótopos estables. Clasificaciones.

##### Sistemática de los yacimientos minerales

- Yacimientos asociados a rocas ígneas máficas y ultramáficas.
- Yacimientos asociados a rocas plutónicas intermedias y ácidas.
- Yacimientos filonianos.
- Yacimientos asociados a formaciones sedimentarias y volcanosedimentarias.
- Yacimientos evaporíticos.
- Yacimientos de concentración mecánica.
- Yacimientos residuales y de oxidación y enriquecimiento supergénico.

##### Exploración y valoración de los yacimientos minerales.

- Métodos de prospección, de evaluación de recursos y de tratamiento mineral

#### Prácticos

- 1.- Descripción de "visu" y al microscopio de muestras pertenecientes a los principales yacimientos estudiados en las clases teóricas.
- 2.- Problemas relacionados con la exploración de los yacimientos minerales.
- 3.- Realización de un trabajo bibliográfico individual sobre un determinado yacimiento.

##### Prácticas de campo

Visita geológica a alguna de las explotaciones mineras activas o en investigación

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-2 Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-7 Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-18 Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.

CE-26 Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica

### Transversales

CT-1 Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 7. Metodologías

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales para presentar a los alumnos los contenidos fundamentales de la asignatura de forma clara y ordenada y con los medios técnicos disponibles para facilitar la comprensión y el aprendizaje.

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

– Prácticas de laboratorio en las que se incluyen estudios de “visu” y petrográficos bajo microscopio óptico de muestras pertenecientes a los principales yacimientos estudiados en las clases teóricas.

– Clases de problemas en las que se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Se llevarán a cabo tutorías en las que el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales y de las clases prácticas.

Se organizarán exposiciones y debates sobre los temas propuestos a los alumnos como trabajos monográficos al comienzo del curso, que tratarán sobre yacimientos concretos, con el objeto de favorecer la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	14		30	45



Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	– En aula	1		2	
	– En el laboratorio	10		18	30
	– En aula de informática				
	– De campo	8		2	10
	– De visualización (visu)	2			2
Seminarios					
Exposiciones y debates		4			4
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15,5	15,5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Barnes, H.L. (ed.) (1997): *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Bustillo, M. y López Jimeno, C. (1996): *Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- Bustillo, M. y López Jimeno, C. (1997): *Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- Craig, J.R. y Vaughan, D.J. (1994): *Ore microscopy and ore petrography*. John Wiley & Sons. New York.
- Evans, A.M. (1995): *Ore geology and industrial minerals: an introduction*. Blackwell Science. Oxford.
- García Guinea J. y Martínez-Frías, J. (eds.) (1992): *Recursos Minerales de España*. CSIC. Madrid.
- Guilbert, J.M. y Park., C.F. (1986): *The geology of ore deposits*. Freeman and Company. New York.
- Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991): *Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración*. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.
- Maynard, B.J. (1983): *Geochemistry of sedimentary ore deposits*. Springer Verlag.
- Misra, K.C. (1999): *Understanding Mineral Deposits*. Kluwer Academic Pub.
- Orche, E. (2001). *Manual de geología e investigación de yacimientos minerales*. E.T.S.I. Minas. Madrid.
- Picot, P. y Johan, Z. (1982): *Atlas of Ore Minerals*. Elsevier, Amsterdam.
- Pirajno, F. (1992): *Hydrothermal Mineral Deposits. Principles and Fundamental concepts for the exploration geologist*. Springer-Verlag. Berlin. New York.
- Ramdohr, P. (1980): *The ore minerals and their intergrowths*. Pergamon Press. 2vols.
- Robb, L. (2005) *Introduction to ore-forming processes*. Blackwell Publishing.
- Vázquez, F. (1996) *Geología económica de los recursos minerales*. Fundación Gómez Pardo-ETIM. Madrid

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.smenet.org/opaque-ore/> : Virtual Atlas of Opaque and Ore Minerals in their Associations. Robert A. Ixer and Paul R. Duller. Department of Geological Sciences, Birmingham University, England.

<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/IndiceYM.html> : Yacimientos Minerales. Un manual on-line de Recursos Minerales. Higuera et al. Univ. Castilla-La Mancha.

[http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues\\_menu.html](http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues_menu.html). Breve curso de minerales opacos al microscopio.

<http://www.unites.uqam.ca/terre/opagues/ofrindex.htm>, Minéraux métalliques usuels en lames minces, polies et lumière réfléchie.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en esta materia se realizará mediante un examen final de la parte teórica y práctica y un control periódico del trabajo continuado del estudiante utilizando diversos instrumentos de evaluación

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

- Valoración de los contenidos teóricos que supondrá un 60% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
- Valoración de los contenidos prácticos (laboratorio) que supondrá un 20% de la nota final.
- Valoración de memoria de prácticas de campo (5%).
- Valoración del trabajo monográfico de los alumnos y exposiciones y debates(15%)

### Instrumentos de evaluación

- Un examen final escrito de los contenidos teóricos y de los contenidos prácticos.
- Control de asistencia y participación en las clases prácticas y en las exposiciones y debates.
- Memoria de prácticas de campo y exposición de trabajo monográfico

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda al estudiante el estudio continuo de la asignatura durante todo el cuatrimestre, así como la asistencia a las clases teóricas y prácticas.

### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla.

## RESISTENCIA DE MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101225	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Cabezas Flores	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1517		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jacf@usal.es">jacf@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1546

Profesor	Pedro Llamas García	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pllamas@usal.es">pllamas@usal.es</a>	Teléfono	

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En esta asignatura se establecen los procedimientos para determinar las tensiones y deformaciones en elementos estructurales. Se apoya principalmente en conocimientos de Mecánica para Ingenieros y Mecánica de Medios Continuos. Los conocimientos y procedimientos contemplados en esta asignatura constituyen la base para realizar el dimensionado de los elementos en asignaturas posteriores del mismo bloque formativo (Hormigón Armado y Estructuras Metálicas) y otras de los bloques 4. Ingeniería Geotécnica y 8. Optativas de ampliación de Ingeniería.

### Perfil profesional.

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las materias de segundo curso Mecánica para Ingenieros y Mecánica de Medios Continuos.

## 4. Objetivos de la asignatura

### Objetivo general

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para analizar y calcular las tensiones y deformaciones que se producen en elementos estructurales, en función de su geometría, cargas y propiedades de los materiales.

### Objetivos específicos

- Entender el objetivo y planteamiento de la Resistencia de Materiales.
- Comprender los conceptos y saber aplicar los procedimientos para calcular las tensiones y deformaciones en las distintas secciones de elementos estructurales isostáticos e hiperestáticos que trabajan a:
  - Tracción o compresión.
  - Cortante.
  - Flexión: pura, simple, asimétrica o compuesta, con especial atención a esta última por su importancia en estructuras relacionadas con la Ingeniería Geológica (cimentaciones, muros de contención, presas, etc.)
  - Torsión.
- Entender los criterios de resistencia cuando actúan sollicitaciones combinadas, teniendo en cuenta el comportamiento frágil o dúctil del material.
- Asimilar el concepto de pandeo y saber aplicar el procedimiento de cálculo establecido en el Código Técnico de la Edificación y en la Instrucción de Acero Estructural.
- Comprender el método de los coeficientes parciales y conocer la normativa relativa seguridad estructural y acciones sobre estructuras

## 5. Contenidos

- Objeto, hipótesis y principios de la resistencia de materiales. Características de los materiales estructurales.
- Tracción-compresión: tensiones, deformaciones, sistemas hiperestáticos.
- Cortadura.
- Flexión: flexión pura, flexión simple, flexión asimétrica, flexión compuesta, cálculo de deformaciones, sistemas hiperestáticos.
- Torsión.
- Solicitaciones combinadas: criterios de resistencia de materiales frágiles y dúctiles, rótulas plásticas.
- Pandeo: carga crítica de Euler, esbeltez, método del Código Técnico de la Edificación.
- Acciones sobre estructuras: método de los coeficientes parciales. Código Técnico de la Edificación: seguridad estructural, acciones en la edificación.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

### Básicas/Generales

### Transversales

Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:

CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

**Clases prácticas:** las clases prácticas de problemas, que se resolverán paso a paso en la pizarra, son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo. Se facilitará una colección de problemas con solución, cuidadosamente seleccionados y organizados por dificultad

creciente, para que los estudiantes los resuelvan personalmente. Esta última actividad, en la que el estudiante se enfrenta a las dificultades de los problemas, constituye la clave para conseguir dominar los métodos de cálculo. Por este motivo, sobre ella se basa la evaluación de la asignatura.

**Prácticas de laboratorio:** los estudiantes realizarán una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura, y elaborarán un informe de las mismas.

**Tutorías:** la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		20		28,5	48,5
Prácticas	– En aula	36		82	118
	– En el laboratorio	8		2	10
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8			8
TOTAL		75		112,5	187,5

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Beer F.P, Johnston, E.R. y DeWolf, J.T. (2010): "Mecánica de Materiales", Ed. McGraw-Hill.
- Gere, J.M. (2002): Timoshenko - Resistencia de Materiales, 5ª ed., Ed. Thomson-Paraninfo.
- Hibbeler, R.C. (1998): "Mecánica de Materiales" Ed. Pearson, Prentice-Hall, 3ª ed.
- Nash, W. (1995): "Resistencia de Materiales" (colección Schaum), Ed. McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal, L. (2002): "Resistencia de materiales", Ed. Mc. Graw-Hill.
- Rodríguez-Avial, F. (1990): "Resistencia de materiales", Ed. Bellisco.
- Rodríguez-Avial, F. (1999): "Problemas resueltos de Resistencia de Materiales", Ed. Bellisco.

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rodríguez-Avial, M. (2005): "Elasticidad y Resistencia de Materiales", Ed. UNED.</li> <li>· Vázquez, M. (1999): "Resistencia de materiales", Ed. Noela</li> </ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Material proporcionado a través la plataforma Studium de la USAL.</li> <li>· Código Técnico de la Edificación. <a href="http://www.codigotecnico.org">http://www.codigotecnico.org</a></li> <li>Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural</li> <li>DB-SE-AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación</li> <li>DB-SE-A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero</li> <li>· Instrucción de Acero Estructural. <a href="http://www.fomento.es">http://www.fomento.es</a></li> </ul>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de los problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.
Criterios de evaluación
La evaluación continua de los problemas propuestos representará el 55% de la nota final, la realización de las prácticas y su memoria el 5%. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
Instrumentos de evaluación
<p>La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación continua sobre la base de los problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con las entregas de problemas.</li> <li>- Memoria de las prácticas realizadas.</li> <li>- Examen final.</li> </ul> <p>Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.</li> <li>- Resolver de forma personal todos los problemas de la colección, comprendiendo bien los procedimientos aplicados.</li> <li>- Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen.</li> </ul>
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## TOPOGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101226	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Santos Delgado	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	1526		
Horario de tutorías	En función del horario de clases. Así mismo, el alumno puede hacer uso del correo electrónico para sus consultas identificándose debidamente y poniendo en el apartado "tema" ( <i>subject</i> ): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo <i>spam</i> .		
URL Web	<a href="http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2">http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2</a>		
E-mail	<a href="mailto:gsd@usal.es">gsd@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 Ext.: 1563

Profesor	Nilda Sánchez Martín	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho			
Horario de tutorías	En función del horario de clases. Así mismo, el alumno puede hacer uso del correo electrónico para sus consultas identificándose debidamente y poniendo en el apartado "tema" ( <i>subject</i> ): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo <i>spam</i> .		
URL Web	<a href="http://agrariasyambientales.usal.es">http://agrariasyambientales.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:nilda@usal.es">nilda@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 Ext.:3589



**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura se engloba en el módulo 1: "Bases para la Ingeniería".

Tiene vínculo directo con las asignaturas "Expresión Gráfica" de primer curso, "Cartografía Geológica" de primer curso y "Diseño Asistido por Ordenador" de cuarto curso.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura "Topografía" aporta al alumnado una herramienta complementaria a las restantes asignaturas de la titulación con componente gráfica acusada, como son las mencionadas anteriormente: "Expresión Gráfica", "Cartografía Geológica", y "Diseño Asistido por Ordenador", y es herramienta necesaria para afrontar la asignatura "Proyectos" y el "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado".

## Perfil profesional

La Topografía para las personas graduadas en Ingeniería Geológica ha de ser entendida como una herramienta de ayuda dado que en su labor profesional realizan una gran diversidad de trabajos que, generalmente, se ven traducidos en una representación gráfica o requieren de ella para ser llevados a cabo. Específicamente, el elemento de trabajo de las personas graduadas en Ingeniería Geológica va a ser el terreno y, por tanto, el uso que van a hacer de la representación gráfica irá dirigido, fundamentalmente, a la representación de éste en forma de mapas y planos y/o a la interpretación de éstos como fuente de información. Por todo ello, es necesario el conocimiento de la Topografía donde, además, el alumnado adquiere destrezas de técnicas específicas para la recogida y gestión de datos encaminadas a esa representación, consiguiendo así competencias específicas del Bloque I, en que se engloba la materia, y ayudando a la obtención de otras como la CE-8, CE-15 ó CE-23 (ver listado de competencias en el punto **PERFIL DE EGRESO** de esta Guía Académica).

Así mismo, en la asignatura "Topografía" se prepara a cada estudiante para cálculos concretos habituales en Ingeniería Geológica, como es el cálculo de: volúmenes (de acopios, graveras, canteras, minas...), superficies, pendientes de laderas o ángulos de taludes necesarios para posteriores cálculos geotécnicos.

**3. Recomendaciones previas**

Además de las recomendaciones previas para la asignatura "Expresión Gráfica" de primer curso, se recomienda haber superado dicha asignatura, así como la asignatura "Cartografía Geológica", también de primer curso.

Así mismo, para el buen seguimiento de esta asignatura, es requisito previo que el alumnado:

- sepa calcular la superficie de un triángulo cualquiera.
- conozca y sepa aplicar el Teorema de Pitágoras.
- sepa resolver un triángulo rectángulo.
- conozca el teorema del seno para un triángulo cualquiera.
- conozca el teorema del coseno para un triángulo cualquiera.
- sepa calcular la longitud de una circunferencia y la superficie de un círculo.
- sepa trazar rectas perpendiculares y paralelas con ayuda de escuadra y cartabón.
- sepa medir ángulos con ayuda de un transportador de ángulos.
- maneje correctamente una calculadora científica.

#### 4. Objetivos de la asignatura

##### OBJETIVO GENERAL

Que el alumnado obtenga una visión global de la topografía con el estudio básico de sus instrumentos, métodos y aplicaciones fundamentales, no sólo con el fin de la toma de datos para la representación, sino, también, para materializar soluciones sobre el terreno de distintos problemas de ingeniería

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- que el alumnado se familiarice con los conceptos básicos de la Topografía.
- que el alumnado trabaje con diferentes unidades angulares.
- que el alumnado entienda el problema de la representación del terreno y sepa darle respuesta.
- que el alumnado conozca y sepa manejar la instrumentación topográfica más habitual.
- que el alumnado conozca los métodos topográficos y sepa aplicarlos.
- que el alumnado se familiarice con las bases de la medición con GPS y conozca los distintos tipos de mediciones con dicho sistema.
- que el alumnado se familiarice con nuevas técnicas de medición.
- que el alumnado tome contacto con algún programa informático de Topografía.

#### 5. Contenidos

Se parte del conocimiento que los alumnos deben tener de conceptos de geometría básica, siendo imprescindibles los requisitos previos mencionados, para adquirir conocimientos específicos de la Topografía y llevar a buen término la asignatura.

La asignatura se divide en seis bloques con los siguientes contenidos:

B-I: NOCIONES GENERALES: definiciones previas, unidades de medida, ángulos topográficos fundamentales, sistemas de coordenadas, conceptos de levantamiento y replanteo, el problema de la representación del terreno, superficies topográficas elementales y su representación, redes fundamentales.

B-II: INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS: elementos básicos, teodolito, taquímetro, estaciones totales, instrumentos altimétricos.

B-III: MÉTODOS TOPOGRÁFICOS: métodos planimétricos, métodos altimétricos.

B-IV: TOPOGRAFÍA APLICADA: trazados, perfiles longitudinales, rasantes, perfiles transversales, movimiento de tierras.

B-V: SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS): generalidades, medición relativa y absoluta, medidas en tiempo real y en postproceso, aplicaciones.

B-VI: NUEVAS TÉCNICAS: Escáner láser. Microdrones.

Los contenidos serán teóricos y prácticos según la distribución expuesta en el cuadro del punto 8.

Las prácticas de la asignatura comprenden ejercicios de gabinete, manejo de instrumentación topográfica, realización de nivelación geométrica, levantamiento topográfico y prácticas de volcado y tratamiento de datos.

Aparte de las prácticas mencionadas, se contemplan dos prácticas de campo, a realizar en viernes, consistentes en una visita al Centro Geográfico del Ejército y una visita a una obra en ejecución. Estas visitas estarán supeditadas a su aceptación por parte del CEGET y de la empresa que gestione la obra en cuestión.

**6. Competencias a adquirir**

El listado completo de las competencias a adquirir en el Grado en Ingeniería Geológica, tanto transversales como específicas, se puede consultar en el punto **PERFIL DE EGRESO** de esta Guía Académica.

**Transversales**

- CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**Específicas**

- CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-3: Emplear técnicas topográficas para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**7. Metodologías**

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje, con la previsión de distribución expuesta en el punto 8:

- Clases magistrales.
- Metodología basada en problemas.
- Estudio y resolución de casos prácticos.

Las prácticas propias de la asignatura (manejo de instrumentación topográfica, realización de nivelación geométrica, levantamiento topográfico,...) quedan englobadas dentro del apartado "Clases prácticas", junto con la realización de ejercicios. Parte de ellas se realizará en el aula, otra parte se realizará en la calle y, por último, otra parte se realizará en el aula de informática. Las prácticas referidas a nivelación y levantamiento se realizarán en la calle siempre que las circunstancias meteorológicas lo permitan.

Las dos jornadas de prácticas de campo (16 h.) hacen referencia a dos visitas, una al Centro Geográfico del Ejército y, la otra, a una obra en ejecución.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		15		25	40
Prácticas	– En aula	12		40	52
	– En el laboratorio	10		8	18
	– En aula de informática	8		4	12
	– De campo	16		4	20
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		69		81	150

En atención a la denominación de "horas presenciales" en la metodología de Grado, se entiende que la asistencia a dichas horas es necesaria.

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- ANDERSON, J.M. y MIKHAIL, E.M. (1998): "Surveying. Theory and Practice". Ed. Mc Graw-Hill. NY.
- CHUECA PAZOS, M.; HERRÁEZ BOQUERA, J. y BERNÉ VALERO, J.L. (1996): "Tratado de Topografía: Teoría de Errores e Instrumentación". Ed. Paraninfo. Madrid.
- CHUECA PAZOS, M.; HERRÁEZ BOQUERA, J. y BERNÉ VALERO, J.L. (1996): "Tratado de Topografía: Métodos Topográficos". Ed. Paraninfo. Madrid.
- DELGADO PASCUAL, M.; CHARFOLÉ DE JUAN, J. F.; MARTÍN GÓMEZ, J. y SANTOS DELGADO, G. (2006): "Problemas resueltos de Topografía". 2ª Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca.
- DOMINGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1991): "Topografía General y Aplicada". Ed. Dossat. Madrid.
- DOMINGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1991): "Topografía Abreviada". Ed. Dossat. Madrid.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L. (1990): "Topografía Minera". Ed. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León. León.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1992): "Diccionario de la Lengua Española" (2 vol.). Ed Espasa Calpe. Madrid.
- SANTOS MORA, A. (1992): "Curso Básico de Replanteo de Túneles". Colegio de I.T. en Topografía. Madrid.
- SANTOS MORA, A. (1993): "Topografía y Replanteo de Obras de Ingeniería". Colegio de I.T. en Topografía. Madrid.

S.G.E. (1980): "Manual de Topografía y Lectura de Planos". Talleres del Servicio Geográfico del Ejército. Madrid.  
 TAPIA GÓMEZ, A. (1997): "Topografía Subterránea". Ed. Universitat Politècnica de Catalunya. Col. "Aula Teórica" nº 62. Barcelona.  
 TATÓN, R. (1972): "Topografía Subterránea". Ed. Paraninfo. Madrid.  
 VAZQUEZ MAURE, F. y MARTÍN LÓPEZ (1987): "Lectura de mapas". I.G.N. Madrid

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.cnig.es>  
<http://www.cartesia.org>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De modo general y en pro de la adquisición de la competencia transversal "CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado", se rechazará todo trabajo, práctica, problema o ejercicio cuya memoria o explicación por escrito no cumpla unos mínimos en cuanto a su presentación, redacción y ortografía.

Para proceder a la evaluación del alumnado es requisito, salvo causa debidamente justificada, la asistencia al menos al 80% de las horas presenciales. Como excepción a esta norma, estarán exentos de ella aquellos alumnos y alumnas que, siendo repetidores, hubiesen obtenido en el año académico inmediatamente anterior una calificación mínima de 5 puntos en la parte correspondiente a la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hubieran entregado en tiempo y forma.

Así mismo, para proceder a la evaluación, es requisito que se supere un ejercicio de conocimientos mínimos que se realizará a la vez que una prueba final pero de forma independiente. Este ejercicio consistirá en el cálculo de la superficie de un triángulo por tres de los métodos aplicados en el curso, aplicando la gestión oportuna de los datos ofrecidos para su resolución.

Las prácticas se evaluarán de forma continua. A lo largo del curso se realizarán diversos trabajos y entrega de cuadernos de prácticas y ejercicios siendo necesario entregarlos en tiempo y forma para su evaluación, y, por último, se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos.

Para la presentación a la prueba final se exige una identificación oficial (D.N.I. o carné de la Universidad de Salamanca). La prueba final se realizará en la fecha fijada por el Centro y constará de tres pruebas que se deben superar independientemente. En primer lugar una prueba objetiva (tipo test) de conocimientos teórico-prácticos, a continuación la prueba con el ejercicio de conocimientos mínimos y, por último, una prueba de problemas de aplicación de conocimientos teórico-prácticos. En la prueba objetiva no se permite el uso de calculadora. En la prueba de problemas se requiere el uso de calculadora científica, no programable, y material de dibujo (lapiceros adecuados, goma de borrar, regla o escalímetro, escuadra, cartabón, compás y transportador de ángulos)

### Criterios de evaluación

Se realizará un examen final cuyo valor será el 70 % de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para que pueda promediar con otras notas.

El 30 % restante de la nota final se obtendrá de la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hayan entregado en tiempo y forma y siempre que se haya obtenido en su calificación un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Tanto en el examen final como en las prácticas, se valorará, en primer lugar, la correcta solución de cada ejercicio propuesto, tanto en su posible vertiente gráfica como en la escrita (teniendo en cuenta las consideraciones generales), indicando de manera sucinta los pasos y procedimientos empleados. En segundo lugar, se tendrá en cuenta la idoneidad de los procedimientos empleados en su resolución. Por último, se valorará la limpieza y claridad en la resolución planteada.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
A lo largo del curso se realizará la entrega en tiempo y forma de prácticas y ejercicios y se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos. A lo largo del cuatrimestre se podrán realizar otras pruebas presenciales de evaluación, siempre en el horario de clase, y de forma coordinada con el resto de asignaturas.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Estudio de la materia y resolución de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante texto escueto. Asistencia y realización de las prácticas, todas en general y las que involucran instrumentación topográfica en particular.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso

## PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101227	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Interna, Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	<u>Martes de 12 a 14 horas y previa cita <i>online</i></u>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	María Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, <u>E2518</u>		
Horario de tutorías	<u>Prevía cita <i>online</i></u>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:acar@usal.es">acar@usal.es</a>	Teléfono	923 294498

Profesor Coordinador	<u>Puy Ayarza Arribas</u>	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1513		
Horario de tutorías	<u>Martes de 12 a 14 horas y previa cita <i>online</i></u>		
URL Web			
E-mail	<u>puy@usal.es</u>	Teléfono	923 294488

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo formativo 5 “Ingeniería de los Recursos Naturales”, compuesto por 5 asignaturas con un total de 24 ECTS

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Diseñada para introducir a los graduados en la exploración y explotación de recursos naturales, así como en las aplicaciones en construcción y medio ambiente relacionadas con la Ingeniería Geológica

Perfil profesional

Investigación de recursos, incluidos los hídricos, estudio del subsuelo como lugar donde se asientan las construcciones o instalaciones, impacto ambiental de instalaciones existentes o nuevas como basureros o explotaciones de interés económico

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física y Química: Gravedad, Mecánica Ondulatoria, Electricidad, Magnetismo, Química Inorgánica y Orgánica. Conocimientos de Mineralogía y Petrología.

## 4. Objetivos de la asignatura

Consta de dos partes bien diferenciadas: Prospección Geofísica, a la que se dedican 4,5 ECTS, y Prospección Geoquímica, a la que se dedican los 3 ECTS restantes. Ambas partes tienen una fuerte carga teórica, y manejan conceptos nuevos para el estudiante, incluso si ya tiene una buena base en Física y Química. Pero al estar orientada a su aplicación en Ingeniería Geológica, tienen un importante contenido de prácticas. Sus objetivos abarcan la introducción a la adquisición de datos geofísicos y geoquímicos sobre el terreno, su procesado, representación e interpretación mediante modelos, lo que incluye el manejo informático de datos.

## 5. Contenidos

**Prospección gravimétrica:** Medidas de la gravedad, correcciones o reducciones de las medidas, anomalías de aire libre, de Bouguer y relativas. Separación de anomalías, determinación de densidades, interpretación de mapas gravimétricos, modelado directo, interactivo, e inverso.



**Prospección magnetométrica:** Medida del magnetismo terrestre, magnetización inducida y remanente, métodos de exploración magnética, anomalías magnéticas de formas geométricas sencillas, influencia de la inclinación magnética, modelado e interpretación de datos y mapas magnetométricos.

**Prospección eléctrica y electromagnética:** Métodos eléctricos de potenciales y corrientes naturales, potenciales y corrientes inducidos, mapas de resistividad, sondeos eléctricos verticales y tomografía eléctrica. Principales métodos electromagnéticos, georadar e inducción electromagnética.

**Prospección sísmica:** Métodos de prospección sísmica de refracción, incluyendo adquisición e interpretación.

**Movilidad de los elementos:** Propiedades de los elementos químicos y sus compuestos en los procesos geoquímicos que dan lugar a concentraciones de interés económico.

**Metodología de la prospección geoquímica de recursos:** Indicadores geoquímicos. Modalidades de prospección geoquímica. Tratamiento de datos e interpretación. Aplicación del método a contaminación antropogénica.

**Aspectos de geoquímica ambiental en relación con la minería:** Repercusiones de la minería en el medio ambiente. Problemas derivados, seguimiento y control.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-18 Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.

CE-19 Conocer y aplicar las técnicas de prospección geofísicas y geoquímicas para el reconocimiento del terreno, la detección de recursos naturales y la identificación de contaminantes.

CE-20 Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.

### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección y calificación. Además, se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

Clases prácticas en un aula de informática. Los resultados se envían al profesor para su corrección y se discuten en el aula.

Adquisición de datos geofísicos sobre el terreno, normalmente en dos medias jornadas de campo. Los datos serán procesados e interpretados en una memoria de cada práctica que será corregida por el profesor.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		36		72	108
Prácticas	– En aula	15		30	45
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	6		8,5	14,5
	– De campo	8		2	10
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8			8
TOTAL		75		112,5	187,5

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

**Prospección Geofísica:**

- Dobrin, M.B. and SavitT, C.H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting, 4th Ed. McGraw-Hill, 867 pp.  
 Kearey, P. and Brooks, M. (1991). An Introduction to Geophysical Exploration, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications, 254 pp.  
 Reynolds, J.M. (1997). An introduction to applied and environmental Geophysics. Wiley, 796 pp.  
 Telford, W.M, Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. (1990). Applied Geophysics. 2th Ed. Cambridge University Press, 770 pp.  
 Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

**Prospección Geoquímica:**

- Barnes, H.L. (1997). Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. Wiley & Sons  
 Barnes, J.W. (1996). Ores and Minerals. Introducing to Economic Geology. Wiley & Sons.  
 Granier, G.L. (1973). Introduction á la prospection géochimique des gîtes métallifères. Masson et Cie.  
 Marshall, C.P. and Fairbirdge, R.W. (Eds.) (1999). Encyclopedia of Geochemistry. Kluwer Academic Publ.  
 Reiman, C., Caritat, P. (1998). Chemical Elements in the Environment. Springer

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Campo magnético en cualquier punto de la Tierra desde el año 2005: [http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm\\_calc.html](http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm_calc.html)  
 Campo magnético en cualquier punto y en cualquier fecha desde el año 1900: [http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf\\_form.shtml](http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf_form.shtml), <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/point/index.html>  
 Transformación de coordenadas geográficas a geomagnéticas: <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/gggm/index.html>  
 Mapas del IGRF 2005: <http://www.geomag.bgs.ac.uk/mercator.html>, <http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarnorth.html>, <http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarsouth.html>, <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/index.html>  
 Estado del clima espacial: magnetismo y viento solar: <http://www.swpc.noaa.gov/SWN/>  
 Animaciones: <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/anime/index.html>

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas planteados que se devuelven corregidos y además se corrigen en clase. También se corrigen y evalúan las memorias de prácticas de campo. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, de cada una de las dos partes de la asignatura, Prospección Geofísica y Prospección Geoquímica.

Ambos exámenes consisten en responder a preguntas de teoría y en la resolución de ejercicios prácticos, dirigidos a evaluar si se han alcanzado el aprendizaje y las competencias que capaciten al alumno/a para procesar los datos aplicando las correcciones necesarias, interpretar anomalías y realizar cálculos sencillos sobre la geometría de los cuerpos que las producen

## Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de los exámenes finales escritos. Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito de cada una de las dos partes. Además, se tendrán que tener aprobadas todas las prácticas de campo de Prospección Geofísica.

Para la calificación, se establece el siguiente baremo:

Examen final: 70%.

Evaluación continua: ejercicios y cuestionarios: 20%.

Evaluación de las memorias de las prácticas de campo: 10%

## Instrumentos de evaluación

Exámenes finales.

Ejercicios resueltos entregados.

Memorias de prácticas de campo entregadas.

## Recomendaciones para la evaluación

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda una amplia utilización de las tutorías

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente a los exámenes finales, en la fecha prevista. En el caso de memorias de prácticas de campo de Prospección Geofísica que no alcancen el aprobado, se devolverán comentadas para que puedan ser corregidas de cara a una segunda evaluación, que será la última. El resto de actividades no son recuperables, incluyendo la presencia física en todas las prácticas de campo, que sólo se llevarán a cabo una vez por curso.

## TERCER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## HORMIGÓN ARMADO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101228	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	G2
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Llamas García	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio de curso de acuerdo con los horarios		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pllamas@usal.es">pllamas@usal.es</a>	Teléfono	

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En esta asignatura se imparten los procedimientos que permiten calcular y dimensionar secciones y elementos estructurales de hormigón armado. También se incluye el aprendizaje de los métodos de ejecución y control de calidad de las estructuras de hormigón armado. Se apoya principalmente en las asignaturas Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales. Los conocimientos y procedimientos incluidos en esta asignatura son necesarios para otras del bloque 4, Geotecnia y Construcción, tales como, Cimentaciones especiales y obras subterráneas, o Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica y del bloque 8, Optativas de Ampliación de la Ingeniería, tal como, Infraestructuras y construcciones de Ingeniería

**Perfil profesional**

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica.

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las siguientes materias de segundo y tercer curso: Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivo general:**

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para comprender y utilizar adecuadamente las características y comportamiento del hormigón armado en su utilización para la realización de elementos estructurales geotécnicos.

**Objetivos específicos**

- a. Entender el objetivo y planteamientos del estudio de Hormigón Armado
- b. Que el alumno adquiera los conceptos y criterios básicos a tener en cuenta en los proyectos de hormigón armado y en el correspondiente análisis estructural.
- c. Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para poder realizar los cálculos de dimensionamiento y comprobación necesarios en el empleo de hormigón armado como elemento estructural geotécnico.
- d. Conocer los métodos de ejecución del hormigón armado
- e. Conocer los criterios y métodos para un adecuado control de calidad del hormigón armado

**5. Contenidos**

- a. Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- b. Análisis estructural: métodos de cálculo, regiones D, análisis en el tiempo.
- c. Propiedades de los materiales: hormigones, armaduras, durabilidad.
- d. Estados límites últimos: esfuerzos normales, inestabilidad, cortante, torsión, punzonamiento, esfuerzo rasante y fatiga. Estados límites de servicio: fisuración, deformación, vibraciones. Cálculo de elementos estructurales: vigas, soportes, muros, cimentaciones.
- e. Ejecución del hormigón armado.
- f. Control de calidad, de los materiales y de la ejecución.
- g. Introducción al hormigón pretensado.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

Básicas/Generales
Transversales
<p>Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:</p> <p>CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

**Clases prácticas:** las clases prácticas de problemas, que comprenden dos tipos de prácticas: Clases en las que se resolverán, paso a paso en la pizarra, problemas tipo, y clases en las que los alumnos, apoyados por el profesor, debaten y resuelven problemas en el aula. Ambas opciones prácticas son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo.

**Prácticas externas:** Se realizarán visitas a construcciones o estructuras significativas de hormigón armado con explicación de sus principales características.

**Prácticas de laboratorio:** Se expondrán a los estudiantes una serie de prácticas de laboratorio de elaboración y rotura de probetas, vigas y pilares de hormigón, bajo la acción de diferentes tipos de cargas.

**Tutorías:** la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	18		36	54
Prácticas	– En aula	26	54	80
	– En el laboratorio	2		2
	– En aula de informática			
	– De campo	4		4
	– De visualización (visu)			

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Ministerio de Fomento. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL. EHE-08. [www.fomento.es](http://www.fomento.es).
- Jiménez Montoya P.-García Meseguer A.-Morán Cabré F. HORMIGÓN ARMADO, AJUSTADA AL CODIGO MODELO Y AL EUROCODIGO
- Fernández Cánovas M. HORMIGÓN, (1996) Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.
- CEB-FIP (1995). CODIGO MODELO CEB-FIP 1990 PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.
- American Concrete Institute (ACI) (1995): BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE ACI 318-95
- Comité Europeo de Normalización. EUROCODIGO N° 2: PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. Parte I (1992). Edex, MOPT
- Calavera J. PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (1999) INTEMAC. Madrid
- Sanchez Amillategui F.-González Pericot C. HORMIGÓN PRETENSADO. Vol. 1, (2002), Qualiys, Ingeniería y Construcción S. A.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR): NORMAS UNE relativas al hormigón.
- Arredondo F. DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN (1969). Instituto Eduardo Torroja. Madrid
- Mängel-Seeling. PREPARACIÓN Y EMPLEO DEL HORMIGÓN (1976) Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de los problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua de los problemas propuestos y de las pruebas presenciales representará el 60% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 3 puntos sobre 10 para promediar.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos: - Evaluación continua sobre la base de los problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con las entregas de problemas. - Examen final. Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. - Resolver de forma personal todos los problemas propuestos, comprendiendo bien los procedimientos aplicados. - Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla



## ESTRUCTURAS METALICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101229	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Llamas García	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio de curso de acuerdo con los horarios		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pllamas@usal.es">pllamas@usal.es</a>	Teléfono	

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura se imparten los procedimientos que permiten calcular y dimensionar secciones y elementos estructurales elementales de estructuras metálicas. También se incluye el aprendizaje de los métodos de ejecución y control de calidad de las estructuras metálicas sencillas. Se apoya principalmente en las asignaturas Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales. Los conocimientos y procedimientos incluidos en esta asignatura son necesarios para otras del bloque 4, Geotecnia y Construcción, tales como, Cimentaciones especiales y obras subterráneas, o Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica y del bloque 8, Optativas de Ampliación de la Ingeniería, tal como, Infraestructuras y construcciones de Ingeniería.

#### Perfil profesional

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las siguientes materias de segundo y tercer curso: Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivo general:

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para comprender y utilizar adecuadamente las características y comportamiento del acero estructural en su utilización para la realización de elementos estructurales geotécnicos.

#### Objetivos específicos:

- Entender el objetivo y planteamientos del estudio de Estructuras Metálicas
- Que el alumno adquiera los conceptos y criterios básicos a tener en cuenta en los proyectos de Estructuras Metálicas sencillas.
- Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para poder realizar los cálculos de dimensionamiento y comprobación necesarios en el empleo de acero estructural para elementos de estructuras metálicas sencillas.
- Conocer los métodos de unión y protección de los elementos de acero para construcción,
- Conocer los criterios y métodos para un adecuado control de calidad del acero para estructuras.

### 5. Contenidos

- Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- Propiedades de los materiales: aceros en chapas y perfiles, uniones, material de aportación. Durabilidad
- Estados límites últimos: esfuerzos normales, inestabilidad, cortante, torsión y fatiga. Estados límites de servicio: deformación, vibraciones, deslizamiento de uniones. Cálculo de barras.
- Ejecución. Soldadura. Uniones atornilladas, Fabricación en taller. Tolerancias.
- Control de calidad e inspección de la documentación, materiales, fabricación y montaje.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

Básicas/Generales
Transversales
Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA: CT-1: Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

**Clases prácticas:** las clases prácticas de problemas, que comprenden dos tipos de prácticas: Clases en las que se resolverán problemas tipo paso a paso en la pizarra, y clases en las que los alumnos, apoyados por el profesor, debaten y resuelven problemas en el aula. Ambas opciones prácticas son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo.

**Tutorías:** la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		8		16	24
Prácticas	– En aula	14		29	43
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
TOTAL	30		45	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Código Técnico de la Edificación. <http://www.codigotecnico.org>  
Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural  
DB-SE-AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación  
DB-SE-A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero
- Instrucción de Acero Estructural. <http://www.fomento.es>
- Simón-Talero, J.M. INTRODUCCION AL CALCULO DE ESTRUCTURAS METALICAS SEGÚN EUROCODIGO 3
- Arguelles Álvarez R.-Arguelles Bustillo R., ESTRUCTURAS DE ACERO. CALCULO,NORMA BASICA Y EUROCODIGO
- Monfort Lleonart J. ESTRUCTURAS METALICAS PARA EDIFICACIÓN
- Marco García J. ESTRUCTURAS METALICAS AL ORDENADOR. ADAPTADO AL EUROCODIGO Y AL LRFD (AISC)

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Material proporcionado a través la plataforma Studium de la USAL.
- Beer F.P, Johnston, E.R. y DeWolf, J.T. (2010): "Mecánica de Materiales", Ed. McGraw-Hill.
- Gere, J.M. (2002): Timoshenko - Resistencia de Materiales, 5ª ed., Ed. Thomson-Paraninfo.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de ejercicios y problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua de los problemas propuestos y de las pruebas presenciales representará el 60% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 3 puntos sobre 10 para promediar

<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos: - Evaluación continua sobre la base de los ejercicios y problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con sus entregas. - Examen final. Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. - Resolver de forma personal todos los ejercicios y problemas propuestos, comprendiendo bien los procedimientos aplicados. - Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## SISMOLOGÍA E INGENIERÍA SÍSMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101230	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna, Ingeniería Mecánica				
Departamento	Geología, Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	<u>Martes de 12 a 14 horas y previa cita <i>online</i></u>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488
Profesor Coordinador	<u>Pablo Moreno Pedraz</u>	Grupo / s	1
Departamento	<u>Ingeniería Mecánica</u>		
Área	<u>Ingeniería Mecánica</u>		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	<u>Edificio Trilingüe. Planta 1, T2310</u>		
Horario de tutorías	<u>Previa cita <i>online</i></u>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pmoreno@usal.es">pmoreno@usal.es</a>	Teléfono	<u>923 294678 - Ext 1535</u>

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo formativo 4 "Ingeniería Geotécnica", compuesto por 7 asignaturas con un total de 34,5 ECTS

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Diseñada para introducir a los graduados en el conocimiento y evaluación del riesgo sísmico y en el diseño de estructuras en áreas de actividad sísmica y para adaptarlas a las normas sismorresistentes de construcción vigentes.

**Perfil profesional.**

Asignatura orientada a la práctica de la Ingeniería Geológica en entornos de riesgo sísmico. Como todas las materias de este módulo, el perfil al que se orienta es al de ingeniero profesional de obra civil, infraestructuras o edificación.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos sólidos de Mecánica, Álgebra y Análisis Matemático.

**4. Objetivos de la asignatura**

Consta de dos partes bien diferenciadas, aunque relacionadas. La primera, Sismología, trata de las ondas sísmicas como posibles causas de daños en obras y construcciones, e introduce los criterios de evaluación. La segunda, Ingeniería Sísmica, aborda la comprensión del efecto de tales ondas sobre el comportamiento mecánico de las estructuras así como su influencia en el diseño resistente de las mismas.

Los objetivos incluyen una introducción al conocimiento de los terremotos, su origen, medición y efectos, los parámetros relacionados con el riesgo sísmico y su evaluación. Además, al final del periodo lectivo, el alumno deberá poseer conocimientos básicos sobre la dinámica de estructuras y su aplicación al estudio del comportamiento sísmico de las mismas. Deberá ser capaz de caracterizar la acción sísmica sobre una estructura y calcularla con el fin de entender y estar capacitado para aplicar la normativa de construcción sismorresistente.

**5. Contenidos**

**Introducción a la sismología:** Historia, mecánica del medio elástico, tipos de ondas sísmicas, energía, atenuación y absorción, y propagación de las ondas sísmicas.

**Análisis de los terremotos:** Sismómetros y sismogramas, magnitudes y momentos, solución de mecanismos focales, patrones de radiación, localización de epicentros, energía liberada y eficacia sísmica.

**Origen de los terremotos:** Actividad geológica, relación con la profundidad, principales áreas sísmicas y actividad humana.

**Efectos de los terremotos:** Movimiento del suelo, desplazamientos, velocidad de deslizamiento, aceleración, desplazamientos permanentes, respuesta del suelo, amplificación, otros efectos: deslizamientos, licuefacción, fuegos, tsunamis, seiches.

**Evaluación y prevención del riesgo sísmico:** Las fallas y el riesgo sísmico, parámetros usados en la evaluación, el ciclo del terremoto, paleosismicidad y segmentación de fallas.

Mapas de riesgo sísmico. Sismicidad en España. Valoraciones probabilísticas de la peligrosidad sísmica, predicción del movimiento del suelo, predicción de terremotos.

**Introducción a la dinámica de estructuras:** Conceptos básicos de dinámica estructural. Respuesta dinámica de sistemas de 1 grado de libertad. Respuesta dinámica de sistemas de N grados de libertad. Análisis modal. Respuesta dinámica de sistemas con propiedades distribuidas. Medición de vibraciones en estructuras.

**Comportamiento sísmico de estructuras:** Conceptos generales. Sistemas de control de vibraciones en estructuras. Acción sísmica y métodos de cálculo. Normativas de construcción sismorresistente.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-16 Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.

CE-17 Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno

### Transversales

CT-3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7. Metodologías

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Se realizarán cuestionarios a través de la plataforma Studium sobre los contenidos teóricos.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas tanto en el aula como de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección y calificación. Además, se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	– En aula	20		35	55
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online			5		5
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7			7
TOTAL		60	5	85	150



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Sismología:**

Keller, E.A. and Pinter, N. (1996). Active tectonics. Earthquakes, uplift and landscape. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 338 pp.

Lay, T and Wallace, T.C. (1995). Modern Global Seismology. Academic Press, 339 pp.

Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

Shearer, P.M. (2009). Introduction to Seismology. 2nd Ed, Cambridge University Press, 396 pp.

Yeats, R.S., Sieh, K., and Allen, C.R. (1997). The Geology of Earthquakes. Oxford University Press, New York, 568 pp.

**Ingeniería Sísmica:**

Inman, D. J. (1996). Engineering vibration. Prentice-Hall.

Paz, M. and Leigh, W. (2004). Structural dynamics: Theory and computation. 5th Ed. Kluwer Academic Publishers, 812 pp

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

European-Mediterranean Seismological Center: <http://www.emsc-csem.org/index.php?page=home>

Instituto Geográfico Nacional, Información Sísmica: <http://www.ign.es/ign/es/IGN/InformacionSismica.jsp>

Redwood Seismic Network: <http://psn.quake.net/>

United States Geological Survey: <http://earthquake.usgs.gov/>

Código Técnico de la Edificación (CTE). Ministerio de fomento, 2006.

Norma de construcción sísmorresistente: parte general y edificación (NCSE-02). B.O.E. 11 octubre 2002

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas planteados que se devuelven corregidos y además se corrigen en clase. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, de cada una de las dos partes de la asignatura, Sismología e Ingeniería Sísmica.

Ambos exámenes consisten en responder a preguntas de teoría y en la resolución de ejercicios prácticos, dirigidos a evaluar si se han alcanzado el aprendizaje y las competencias que capaciten al alumno/a para analizar sismogramas, localizar epicentros, relacionar entre sí los diferentes parámetros de medida de un terremoto, analizar los datos existentes sobre riesgo sísmico en una región y evaluarlo, y calcular la respuesta del suelo y la de estructuras simples

## Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de los exámenes finales escritos.

Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito de cada una de las dos partes.

Para la calificación, se establece el siguiente baremo:

Examen final: 70%.

Evaluación continua: ejercicios y cuestionarios: 30%

## Instrumentos de evaluación

Exámenes finales.

Ejercicios entregados.

Cuestionarios STUDIUM

**Recomendaciones para la evaluación**

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda una amplia utilización de las tutorías

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente a los exámenes finales en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables

## MECÁNICA DE SUELOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101231	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mariano Yenes Ortega	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica		
Horario de tutorías	Previa cita <i>on line</i>		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/myo/">http://web.usal.es/myo/</a>		
E-mail	<a href="mailto:myo@usal.es">myo@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 88

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería Geotécnica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura es una continuación y ampliación de los conocimientos adquiridos en la asignatura <i>Geotecnia</i> (3er curso, 1º C). Por otro lado, en esta asignatura se establecen las bases para el seguimiento de las asignaturas de 4º curso: Cimentaciones especiales y obras subterráneas y Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica.
Perfil profesional
Esta asignatura, junto con el resto de las que componen el Módulo Ingeniería Geotécnica, tiene un carácter instrumental. La asignatura permitirá al futuro profesional estudiar y caracterizar el terreno desde el punto de vista mecánico; estos conocimientos serán de aplicación directa en los proyectos constructivos.

### 3. Recomendaciones previas

Para el correcto seguimiento de esta asignatura es necesario haber cursado previamente la asignatura *Geotecnia*, perteneciente al mismo Módulo y que se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso.

### 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y calcular los estados de esfuerzos, la resistencia y las deformaciones del terreno producidas durante la construcción, con el fin de poder diseñar y dimensionar adecuadamente los elementos resistentes necesarios en cada caso: cimentaciones, muros de contención, etc.

### 5. Contenidos

- Tema 1.- Comportamiento mecánico de los suelos no saturados: capilaridad, distribución de tensiones por encima del nivel freático, compactación, métodos de compactación, ensayos de laboratorio, puesta en obra, control de compactación, ensayos in situ, colapso.
- Tema 2.- Presiones laterales del terreno: estados activo y pasivo de Rankine, teoría de Coulomb, método de Culmann.
- Tema 3.- Estabilidad de taludes y laderas naturales: tipos de rotura, análisis de la estabilidad, métodos de equilibrio límite, métodos tenso-deformacionales, corrección y estabilización.
- Tema 4.- Estabilidad de cimentaciones: tipos de cimentaciones, cimentaciones superficiales, cimentaciones profundas, cimentaciones en condiciones especiales.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

CE-13: Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.

CE-14: Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas

CE-15: Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección

CE-16: Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.

CE-17: Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

#### Básicas/Generales

#### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7.- Metodologías docentes**

En las clases magistrales se expondrán los fundamentos teóricos necesarios que permitirán posteriormente la realización de problemas sobre ejemplos teóricos y reales.

En el Aula de Informática se mostrarán y utilizarán algunos de los programas informáticos más utilizados en la práctica.

Se realizará una salida al campo, para observar y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		30		40	70
Prácticas	– En aula	10		20	30
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	10		10	20
	– De campo	8			8
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				18	18
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>		<b>88</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Barnes, G.E. (2000). Soil Mechanics. Principles and Practice. Ed. Palgrave.
- Berry, P. L. y Reid, D. (1993): Mecánica de Suelos. Ed. McGraw-Hill.
- González de Vallejo, L. I. et al. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice-Hall.
- Jiménez Salas, J.A., de Justo, J.L. (1974): Geotecnia y Cimientos I. Propiedades de Suelos y Rocas. Ed. Rueda.
- Jiménez Salas, J.A, de Justo, J.L. y Serrano, A. (1976): Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del Suelo y de las Rocas. Ed. Rueda.
- Jiménez Salas, J.A. et al. (1980): Geotecnia y Cimientos III. Ed. Rueda.
- Lambe, T.W. y Whitman, R.V. (1969): Mecánica de Suelos, Limusa-Wiley.
- Sutton, B.H.C. (1989): Problemas resueltos de mecánica del suelo. Ed. Bellisco.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- AENOR (1999). Geotecnia. Ensayos de Campo y Laboratorio.
- AENOR (2001): Ejecución de trabajos geotécnicos especiales.
- CTE (Código Técnico de la Edificación). SE-C (Seguridad estructural, Cimentaciones).

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación positiva implicará la consecución de los objetivos planteados para la asignatura, por lo que se valorarán los conocimientos teóricos adquiridos y la claridad expositiva.

Para los problemas de la asignatura se valorarán el desarrollo utilizado en la resolución del problema y el resultado final del mismo. Los errores de cálculo se tendrán en cuenta cuando el resultado final del problema sean valores claramente imposibles.

### Criterios de evaluación

Examen final (teoría y problemas) 60%.

Evaluación continua 30%

Memoria de la práctica de campo 10%

### Instrumentos de evaluación

El examen final consistirá en una prueba escrita que incluirá preguntas teóricas y una serie de ejercicios prácticos. Será necesario obtener una nota mínima de 5 (sobre 10) para poder promediar con otras notas.

La evaluación continua consistirá en pruebas tipo test, que se realizarán al finalizar cada unos de los temas.

### Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia a las clases teóricas.

Resolución de los problemas planteados.

Asistencia a las clases prácticas.

Consulta de dudas en horario de tutorial.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

La evaluación continua y la memoria de la práctica de campo no son recuperables

## GEOLOGÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101232	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	GEODINAMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium@usal.es			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1524		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:amgranna@usal.es">amgranna@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Jose Luis Goy y Goy	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1509		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:joselgoy@usal.es">joselgoy@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Raquel Cruz Ramos	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1511		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:rqcruz@usal.es">rqcruz@usal.es</a>	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta incluida en el módulo 6 Ingeniería Geoambiental y del Territorio, es de carácter Obligatorio y se imparte en tercer curso del Grado

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una de las materias fundamentales del Bloque de Ingeniería Geoambiental y del Territorio, al impartir los conocimientos de la evaluación estratégica y de impacto ambiental, recursos y riesgos geológicos, patrimonio geológico y natural, paisaje y ordenación territorial, tanto a nivel teórico como práctico.

### Perfil profesional

Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es una materia que se orienta a la mayoría de las salidas medioambientales en las que la Geología Ambiental constituye una herramienta básica: EEA, EIA, Ordenación y Planificación Ambiental, Riesgos Naturales, Cartografía Geoambiental, etc

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de Geología básica, Geomorfología y Cartografía.

## 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la cartografía geoambiental, las principales técnicas y principios empleados en dicha cartografía.

Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura. Elaborar cartografías geoambientales básicas, sintéticas e interpretativas.

Comprender y ser consciente de la importancia socioeconómica de los instrumentos cartográficos, como medidas no estructurales en relación con el control de los procesos activos y en la planificación territorial.

Capacidad de aplicar herramientas SIG y de teledetección al estudio de los sistemas naturales, caracterizando cartográficamente dichos sistemas y su modelización mediante técnicas de análisis de datos espaciales.

Capacidad para desarrollar informes cartográficos sobre análisis, evaluación y gestión de recursos y procesos y riesgos naturales, y problemas concretos de gestión medioambiental (paisaje, residuos, contaminación de suelos y aguas....).



## 5. Contenidos

### Contenidos Teóricos:

**Bloque I**, se analiza el concepto de geología ambiental. Los recursos geológicos y sus tipos (Renovables y no Renovables), así como Recursos Geológicos de interés Científico-cultural, el Patrimonio geológico y la Gestión y Conservación de la geodiversidad. En este apartado se definen los conceptos básicos de los recursos y riesgos (naturales y tecnológicos), y se analizan los Riesgos Geológicos, así como los procesos geodinámicos externos e internos; con sus factores característicos. Evaluación, prevención y planificación. Importancia económica.

**Bloque II**, se desarrolla el concepto de Evaluación Estratégica Ambiental (EEA), analizando el procedimiento de evaluación ambiental sostenible en planes y programas enfocados a la planificación racional del territorio, mediante los diferentes documentos: Documento Inicial, Documento de referencia e Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA). Alternativas viables. Concepto de capacidad de acogida o Resiliencia. EEA en Espacios Naturales Protegidos.

**Bloque III**, se analiza el proceso de Evaluación de Impacto ambiental (EIA), estudiando sus metodologías, el análisis de Factores medioambientales, acciones susceptibles de provocar impacto en diferentes proyectos y actividades, así como la valoración de la importancia y magnitud de los impactos de forma cualitativa y cuantitativa con ayuda de funciones de transformación. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental. Ingeniería de Restauración de áreas degradadas. EIA en Espacios Naturales Protegidos.

**Bloque IV**, analiza en base a los módulos anteriores la ordenación y gestión territorial, con ayuda de las diferentes técnicas cartográficas. La cartografía geoambiental. Estudio y análisis del medio físico. Cartografías temáticas ambientales. Cartografías sintéticas y cartografías interpretativas. Aplicación de la fotointerpretación, teledetección y los S.I.G. en la planificación. Cartografías temáticas, sintéticas e interpretativas en el análisis del Medio Físico-Geológico. Mapas temáticos (climáticos, geológicos, edáfico, hidrológicos, de vegetación... Mapas Sintéticos (Mapas de Unidades Homogéneas, Unidades Ambientales, Unidades de Paisaje...). Mapas Interpretativos (procesos Activos, Riesgos, Impactos, Vulnerabilidad.... Mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso.

**Contenidos prácticos:** consistirán en la elaboración de una Evaluación Estratégica Ambiental (E.E.A.) o un Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.) de una actividad potencialmente impactante (gravera, parque eólico, autovía...) y una serie de Prácticas de Gabinete: Análisis de recursos geológicos: Evaluación, explotación y restauración de una actividad extractiva. Análisis del Paisaje: análisis y valoración de diferentes paisajes temáticos naturales y antrópicos. Evaluación de Riesgos (erosión, inundación, gravitacional,...). Ejemplo práctico de elaboración de un mapa de riesgo. Análisis y evaluación de impactos Ambientales de actividades antrópicas en la ordenación territorial. Evaluación Estratégica Ambiental. Análisis de la Capacidad de Acogida de un territorio para el desarrollo de una determinada actividad, mediante el empleo de diferentes estudios ambientales. Elaboración de cartografías geoambientales, mediante técnicas de fotointerpretación, SIG y Teledetección. Las prácticas de campo consistirán en tres días en un área de investigación sobre EEA y EIA de Espacios Naturales Protegidos de Salamanca.

#### Realización de un trabajo académicamente dirigido:

Los alumnos realizarán un trabajo consistente en la aplicación de los conocimientos teóricos/prácticos estudiados a un caso práctico concreto.

Este trabajo se realizará en grupos formados por tres alumnos y tendrá un seguimiento periódico mediante entrevistas del grupo de trabajo con el profesor

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-5, CE-22, CE -23, CE-24, CE-25

### Básicas/Generales

Transversales
CT-1, CT-2,CT-3,CT-4,CT-5, CT-6,

### 7. Metodologías

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas, con preferencia en saber identificar y caracterizar los materiales y los procesos, así como determinar sus ambientes, saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las Formaciones Superficiales y saber correlacionar las características de las rocas con los procesos geodinámicos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	20		36	56
Prácticas	– En aula	3	6	9
	– En el laboratorio(Fotoaérea)	3	6	9
	– En aula de informática	3	6	9
	– De campo	24	6	30
	– De visualización (visu)			
Seminarios	3		15	18
Exposiciones y debates	2		5	7
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			1	1
Preparación de trabajos	2		4	6
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

BERNARD W & PIPKIN (1994): "Geology and the environment". Ed. West Publishing Company. 470 pp.

KELLER E.A. & BLODGETT, R.H. (2007). Riesgos Naturales. Ed. Pearson Prentice Hall. 422 pp.

MERRITTS, D.; DE WET, A. & MENKING, K. (1997). Environmental Geology: An Earth System Science Approach. Ed. Freeman. 452 pp

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

AGUILÓ ALONSO, M. Et al (1998): "Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología". Serie Monográfica. MMA. Centro de Publicaciones. 809 pp.

COKE, R.U.; DOOLHAMP, J.C. (1974): "Geomorphology in environmental management. An introduction". Clavendon Press. 413 pp.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, U. (1997): "Guía metodológica para la evaluación del impac ambiental". Ed. Mundi Prensa. 412 pp. Madrid.

DE BOLOS, M. (editora) (1992): "Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones". Col. Geografía. MASSON. 273 pp.

KLITH SMITH (1996): "Environmental Hazards." Ed. Routledge. 389 pp.

MOPTMA (1995): "Avance en el planteamiento del Plan nacional de cartografía temática Ambiental". Serv. Publ. 123 pp.

MOPTMA (1996): "El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización". Serv. Publ. MOPTMA. 112 pp.

NULIFER, E. et al (1993) (adaptado 1997): "Guía ciudadana de los riesgos naturales". Ed. L. Suarez y M. Regueiro (versión española). ICOG. 196 pp.

O'RIORDAN (Editor) (1995): "Environmental Science for environmental management". Longman G.L. 369 pp.

PEDRAZA GILSANZ, J. (coordinador) (1982): "Geología y Medio Ambiente". Serie Monografías, nº 11. CEOTMA (MOPU). 463 pp.

RAMOS, A. (1979): "Planificación física y ecológica. Modelos y Métodos". EMESA. 216 pp

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo.

## Criterios de evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas se realizará mediante una evaluación inicial, para establecer los conocimientos básicos que presenta cada alumno, y a lo largo de la asignatura se procederá a la realización de evaluaciones continuas, mediante la resolución de practicas de gabinete y campo, así como de trabajos temáticos, para finalmente realizar una evaluación final mediante una prueba escrita o oral de los conocimientos adquiridos en la asignatura. La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico - práctico = 60% (nota mínima para compensar 3 puntos)

Ejercicios Prácticos, = 15%

Trabajo(s) monográfico(s) y defensa = 15%

Practicas de Campo: Informe y Cuestionario = 10%

Será obligatoria la presentación y defensa de un Estudio de Impacto Ambiental o Evaluación Estratégica Ambiental para poder presentarse al examen final.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas preferentemente, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.</p> <p>En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregara al alumno en formato papel y o digital.</p> <p>Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar. ...</p> <p>La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizara la prueba de recuperación establecida por el equipo docente

## SONDEOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101233	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium–Campus virtual de la universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gaspar Alonso Gavilán	Grupo / s	1 Teoría y práctica
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2513 Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	La hora ideal sería después de la clase teórica. Otras horas serán concertadas y concretadas tras cita previa dado los horarios particulares (alumnado y profesor) de otras disciplinas. Es aconsejable la utilización de los viernes por la mañana entre las 10.00 y 13.00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gavilan@usal.es">gavilan@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 95

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Al constituir parte del denominado modulo 4, esta asignatura se impartirá con carácter obligatorio se durante el segundo cuatrimestre del curso de 3º del Grado de Ingeniería Geológica

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En esta asignatura, Sondeos, con un marcado carácter práctico, se proponen las técnicas de construcción, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en sondeos hidrogeológicos, geotécnicos, mineros, petrolíferos, de gas y de investigación. Así mismo, se definen los parámetros metodológicos y los campos de actuación con la planificación de campañas de sondeo, sistemas de contratación, etc.

## Perfil profesional

Éste se enmarca como complemento del ingeniero geólogo para su preparación al mercado laboral al estar relacionado con el estudio e interpretación de los registros geológicos del subsuelo y su inminente aplicación en la resolución de problemas hidrológicos, geotécnicos, exploración de hidrocarburo, gestión etc. Así mismo, de forma somera, se propone la elaboración y planificación de campañas de trabajo tanto científicas y de investigación como técnicas que pueden y deben ser aplicadas en el análisis de cuencas.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos físicos y químicos, amén de los principios elementales de geología y, en especial, los estratigráficos y sedimentológicos.

### 4. Objetivos de la asignatura

Al considerarse como una asignatura aplicada los objetivos que se persiguen durante su desarrollo son:

- 1.- Conocimiento de las diferentes técnicas empleadas en la ejecución del sondeo (perforaciones) así como las limitaciones técnicas y antrópicas durante su realización.
- 2.- Tipos de sondeos: hidrogeológicos, geotérmicos, mineros, investigación, petróleo y gas, sísmicos, geológicos, medioambientales, de contaminación sólida, etc. Características particulares al tener en cuenta su fin.
- 3.- Control del sondeo durante su ejecución. Problemas derivados de un mal seguimiento durante su ejecución.
- 4.- Muestreo y testificación del sondeo: análisis de los registros geofísicos (diagrfías) y su interpretación.
- 5.- Análisis de la prospección previa a la realización de la perforación: estudio analítico de la campaña de sondeos y presupuesto económico.
- 6.- Elaboración de informes preceptivos relacionados con:
  - a).- la idoneidad del punto elegido para realizar la perforación,
  - b).- el seguimiento de la perforación,
  - c).- el final de obra,
  - d).- las conclusiones más sobresalientes
  - e).- etc.

### 5. Contenidos

#### Bloque teórico

- 01.- Introducción. Métodos y técnicas de perforación, nociones básicas. Interés de su estudio y aplicaciones.
- 02.- Técnica de perforación a rotación con recuperación de testigo. Testificación: rípios y testigos.
- 03.- Técnica de perforación a rotación sin recuperación de testigo (*rotary*). Técnicas de testificación geofísica: diagrfías.
- 04.- Técnica de perforación a rotoperCUSión.
- 05.- Técnica de perforación a percusión.
- 06.- Técnica de perforación en sondeos desviados y perforación dirigida.
- 08.- Sondeos geotécnicos y su aplicación en obras civiles.
- 09.- Sondeos de petróleo y gas.
- 10.- Sondeos para captación de aguas.
- 11.- Sondeos sísmicos y mineros.
- 12.- Sondeos de investigación.
- 13.- Planificación de campañas, preparación de contratos, elaboración de pliegos de condiciones y realización de ofertas.

#### Bloque práctico

##### De laboratorio

- 1.- Reconstrucción de sondeos a partir de los registros de testificación: testigos y rípios.

<p>2.- Reconstrucción de sondeos a partir de los registros geofísicos (diagrfias): litología, localización de puntos de interés hidrogeológicos, mineros, gas y petróleo, geotécnicos, etc.</p> <p>3.- Análisis e interpretación de diagrfias: litología, porosidad y permeabilidad, identificación de trampas de fluidos.</p> <p>4.- Calado de un sondeo.</p> <p>5.- Preparación de pliegos de condiciones, planificación de campañas, realización de ofertas y sistemas de contratación. Estudio de ofertas y preparación de contratos.</p> <p>De campo</p> <p>a).- Visita a empresas de maquinaria y aparejos de sondeo, o</p> <p>b).- Visita a un sondeo en ejecución.</p>
--

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

La asignatura facilita al alumno y a la alumna los conocimientos generales sobre técnicas, maquinarias, análisis e interpretaciones del subsuelo a partir de los sondeos. El resultado final sería obtener información en profundidad a partir de muestras, diagrfias, etc. de la presencia de materias primas (agua, hidrocarburos, geotérmicos, etc.) existentes en el subsuelo. Además de este acercamiento general a la problemática de los sondeos, la asignatura ofrece una visión más concreta sobre las aplicaciones actuales para que el alumno y la alumna puedan aplicar con éxito esa herramienta en su futuro trabajo profesional y laboral.

### Transversales.

CT2, CT3, CT4 y CT6

### Específicas

CE13, CE18, CE21, CE22 y CE26.

## 7. Metodologías

En las clases presenciales, la exposición del tema será oral con la ayuda de técnicas audiovisuales basándose tanto en conceptos teóricos como presentando ejemplos reales: gráficos y dibujos, diapositivas, videoclips, etc., del programa teórico. Previamente, en soporte informático, los alumnos y las alumnas dispondrán de los elementos básicos docentes de trabajo (bibliografía, tareas de trabajo, ejercicios, ejemplos a realizar, etc.). Esta información será entregada por vía digital o fotocopia antes de la exposición.

Las clases prácticas están orientadas, principalmente, al análisis e interpretación de los datos obtenidos en los sondeos, tanto de testigo continuo como de sondeos con registros geofísicos (diagrfias).

En la práctica de campo se prevén visitas a parques de maquinarias de sondeos, talleres-fábrica de máquinas, fábricas de componentes y herramientas de sondeos y, si es posible, a un sondeo en realización. La ejecución de esta última práctica está condicionada a la viabilidad en la resolución de varias cuestiones tales como: económicas, desplazamientos, disponibilidad de las entidades que vayan a colaborar, existencia de sondeo en ejecución en el periodo de tiempo en el que se está impartiendo la docencia de la asignatura (no olvidar que es a lo largo del 2º cuatrimestre).

La posibilidad de realizar seminarios estaría condicionada a la propia actividad del alumno o de la alumna. Su realización se inicia con la propuesta de un tema común del seminario que los docentes deberán preparar, individualmente, para el día de su realización. Con ello se pretende una interrelación entre los participantes, favoreciendo el diálogo entre la comunidad docente.

El estudio de un sondeo real tendrá carácter obligatorio. Consistirá en la interpretación de un ejemplo real de un sondeo. En él se realizará un estudio de superficie del sondeo (localización geográfica y geológica, antecedentes geológicos, análisis e interpretación de la diagrapía, conclusiones más sobresalientes. Todo ello presentado como un informe final indicando si el destinatario es un cliente particular, la dirección de una empresa o es un sondeo de investigación. Será presentado y, tras su aprobación, será expuesto oralmente a la comunidad docente de la asignatura.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		10		15	25
Prácticas	– En aula	5		10	15
	– En el laboratorio	5		2	7
	– En aula de informática				
	– De campo	8		2	10
	– De visualización (visu)				
Seminarios		2		4	6
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar) Análisis sondeo				8	8
Exámenes		2			2
TOTAL		34		41	75

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Australian drilling industry training committee limited (1997). *Drilling: the manual of methods, applications and management*. Ed. CRC Press LLC Lewis Publishers, 615 pp.

López Jimeno, C. (Ed.) (2000). *Manual de Sondeos. Tecnología de perforación*. E.T.S.I. Minas. 699 pp. Madrid.

López Jimeno, C. (Ed.) (2001). *Manual de Sondeos. Aplicaciones*. E.T.S.I. Minas. 409 pp. Madrid.

Rider, M.H., (2004) *The geological interpretation of well logs, revised version*. Whittles Publishing. Caithness, Scotland, 175 pp

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Asquit, G. (1982). *Basic Well Log Analysis for Geologists*. American Association for Petroleum Geologists. 216 pp. Tulsa. Oklahoma.

Curso sobre sondeos y diagrapías. (1995): Memoria. Fundación Gómez Pardo.

Gómez, J. J. (Editor). *Curso sobre perforación y testificación de sondeos*. Dpto. de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas. UCM.



Puy Huarte, J. (1981). Procedimientos de sondeos. Teoría, práctica y aplicaciones. Servicio de publicaciones de la Junta de Energía Nuclear. 2ª edición. 663 p.p. Madrid

Selley, R.C. (1978). *Concepts and Methods of subsurface facies analysis*. Course Note Series,9. AAPG. Imperial College, London.

Serra, O. (1979). *Diagraphies différées. Bases de interprétation. Tome 1, Acquisition des données diagraphiques., Interprétation des données diagraphiques*. Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, Memoir 1, Pau, Francia.

Serra, O. (1985). *Diagraphies différées. Bases de interprétation. Tome 2, Interprétation des données diagraphiques*. Bul. Centre Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine, Memoir 7, Pau, Francia.

Sheriff, R.E. (1980). *Seismic Stratigraphy*. IHRDC. Boston, USA.

Vozdvizhenski, B.I.; Golubintsev, O.N. & Novozhilov, A.A. (1982). Perforación de exploración. Mir. 526 p.p. Moscou

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para la evaluación final de la materia se tendrá en cuenta el conocimiento adquirido en cada una de las competencias definidas anteriormente tanto en la parte teórica como en el laboratorio, campo y seminarios y teniendo siempre en cuenta la respuesta de la actividad individual en cada uno de los campos definidos..

### Criterios de evaluación

Para la evaluación se seguirán los siguientes criterios:

- Examen escrito de la teoría/práctica hasta el 50% (en una proporción de 30% y 20% respectivamente). La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
- Trabajo de ejemplo sondeo real máximo 30%, en el que se tendrá en cuenta: ejecución, presentación, con la consiguiente aprobación y exposición oral del trabajo.
- Trabajo continuado a lo largo del curso: ejecución de trabajos prácticos a lo largo del curso, seminarios (preparación, debate y asistencia), participación activa en el seguimiento de la exposición de temas por parte del profesor, etc.) y salida de campo máximo del 20%.

### Instrumentos de evaluación

Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 50% de los conceptos teóricos mediante la realización de un examen. Las competencias de este apartado entran aquellas que están relacionadas con las ideas generales, básicas, de la asignatura. Por ello se tiene en cuenta la asistencia, participación activa en el seguimiento de la exposición del tema y la prueba de evaluación final (examen).

Al ser una asignatura fundamentalmente aplicada, el aspecto práctico debe ser considerado como parte fundamental de la asignatura. Por ello, esta parte será evaluada con un máximo del 30% siendo este el resultado de la valoración del informe final del sondeo real tras su aprobación, ejecución, exposición final, etc.

El 20% restante se corresponde con la valoración del trabajo continuado a lo largo del curso, asistencia, seminarios, salida de campo, visitas a empresa, etc.

### Recomendaciones para la evaluación

Como toda asignatura aplicada para que pueda ser superada con éxito es necesaria la participación activa de la alumna y del alumno con un seguimiento cotidiano en todas y cada una de las actividades programadas en la asignatura.

Para las actividades de correspondientes a tutorías, etc., se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue.

No olvidar que la calificación final es el resultado de una evaluación continua y continuada a lo largo del curso barajando, paralelamente y de forma interactiva, diferentes conceptos docentes. Es un todo por ello no serán evaluadas las partes de manera individual y el resultado final es la suma de las partes individuales.

#### Recomendaciones para la recuperación

En primer lugar es recomendable no tener que llegar a ella. En segundo lugar, si se llega a esta situación, se debe tener en cuenta que los parámetros seguirán siendo los mismos que en la convocatoria anterior. Por ello, es aconsejable que la alumna o el alumno sepan qué apartado o apartados y por qué no han sido superados en la convocatoria anterior. Así mismo es conveniente saber las causas. En resumen, se evaluará el total de las actividades y no de forma individual aquellas que no hubiesen sido superadas

## 2. 6. PERFIL DE EGRESO

Las funciones y las capacidades del Ingeniero Geólogo son muchas y variadas. La mayor parte de la práctica de la Ingeniería Geológica afecta a la seguridad y el bienestar de la población, al medio ambiente, la economía y a la viabilidad de las obras de ingeniería, así como a la obtención de recursos naturales y el estudio y aplicación de materiales para la construcción. Los Ingenieros Geólogos evalúan las condiciones naturales necesarias para la construcción y utilización segura de carreteras, vías férreas, edificios, complejos industriales y presas. También se ocupan de encontrar y asesorar en temas de recursos hídricos, de la localización de lugares seguros para el almacenamiento de residuos peligrosos y de mitigar el impacto de inundaciones. Otro de los campos de actuación es el riesgo sísmico, estando formados para el diseño de estructuras sismorresistentes. Canteras, construcción, geotecnia, desarrollo de recursos hídricos, almacenamiento de residuos y medidas preventivas contra inundaciones son unos pocos ejemplos de actividades que pueden cambiar de manera significativa el territorio y la calidad de vida de sus habitantes.

Competencias a adquirir por el estudiante:

<b>Competencias Transversales</b> (basadas en el R.D. 1393/2007)	
CT-1	Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CT-2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT-3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT-4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT-6	Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

<b>Competencias Específicas</b> (basadas en el acuerdo de la Confederación de Ingenieros Geólogos y la Conferencia de Decanos, 4, Sep. 2008)	
CE-1	Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
CE-2	Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
CE-3	Emplear técnicas topográficas para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
CE-4	Emplear técnicas de gestión empresarial vinculadas a la Ingeniería Geológica.
CE-5	Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-6	Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras.
CE-7	Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
CE-8	Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.
CE-9	Comprender los principios que gobiernan el comportamiento de los líquidos sometidos a presión y en régimen atmosférico y aplicarlos en el diseño y construcción de infraestructuras para su captación, canalización, depósito y aprovechamiento
CE-10	Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.
CE-11	Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.
CE-12	Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.
CE-13	Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.
CE-14	Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas
CE-15	Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección
CE-16	Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.
CE-17	Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.
CE-18	Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
CE-19	Conocer y aplicar las técnicas de prospección geofísicas y geoquímicas para el reconocimiento del terreno, la detección de recursos naturales y la identificación de contaminantes.
CE-20	Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.
CE-21	Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.
CE-22	Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos geológicos.
CE-23	Conocer las técnicas existentes para la elaboración de cartografía temática, y aplicarlas en la elaboración de cartografía de riesgos geológicos.
CE-24	Redactar y dirigir proyectos de evaluación de impacto ambiental en lo relativo a su efecto sobre el terreno, y elaborar estudios de protección y regeneración del medio geológico natural
CE-25	Proyectar, dirigir y construir infraestructuras de corrección y mantenimiento del medio geológico natural, así como para el almacenamiento de residuos.
CE-26	Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.

## 2.7. SALIDAS PROFESIONALES

Los Ingenieros Geólogos se emplean fundamentalmente en diversas áreas del mercado laboral relacionadas con su formación:

- Ingeniería Geotécnica: proyectos, corrección y estabilización de taludes y laderas, diseño de estructuras de cimentación, de contención de terrenos, túneles y otras obras subterráneas, y presas de materiales sueltos.
- Reconocimiento del Terreno: cartografía geotécnica, informes geotécnicos, prospección geofísica, etc.
- Prospección, valoración y explotación de georecursos.
- Ingeniería Sísmica: análisis y gestión del riesgo sísmico.
- Ordenación del Territorio: estudio de riesgos geológicos y su mitigación.
- Ingeniería Ambiental: evaluación y corrección del impacto de la actividad humana sobre el medio, gestión y recuperación de canteras y vertederos.
- Ingeniería Hidráulica e Hidrogeológica: aprovechamiento de recursos hídricos.
- Emplazamiento, almacenamiento y gestión de residuos.
- Redacción de Informes, dictámenes y presupuestos, investigación, docencia, trabajos topográficos, cartográficos, teledetección, etc.

La tasa de inserción laboral es de 100% (datos de 2008), dedicándose en torno al 75% de los profesionales a la Ingeniería Geotécnica, Obra Civil y Edificación.

