



**VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA**

Facvltad D Ciencias  
**VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA**



Plaza de los Caídos s/n -37008 Salamanca  
Teléfono: (34) 923 29 44 52 Fax: (34) 923 29 45 14  
Web: <http://www.usal.es/~ciencias/>

## **Memoria para la solicitud de verificación de Títulos Oficiales**

# **Graduado o Graduada en INGENIERÍA GEOLÓGICA por la Universidad de Salamanca**

**(Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura)**

**DE ACUERDO AL REAL DECRETO 1393/2007 DE 29 DE OCTUBRE  
POR EL QUE SE ESTABLECE LA ORDENACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES  
Y AL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PARA LA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES  
ELABORADO POR LA ANECA A REQUERIMIENTO DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES**

## ÍNDICE

---

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO	3
2. JUSTIFICACIÓN	7
3. OBJETIVOS	16
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	19
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	25
6. PERSONAL ACADÉMICO	78
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS	93
8. RESULTADOS PREVISTOS	97
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO	99
10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	102

# **1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO**

---

## **1.1. Denominación**

### **Nombre del Título**

Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.

## **1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa**

Universidad de Salamanca, Facultad de Ciencias.

## **1.3. Tipo de enseñanza de que se trata (presencial, semipresencial, a distancia, etc.)**

Presencial.

## **1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años)**

CURSO ACADÉMICO	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
PLAZAS OFERTADAS	45	45	45	45

Para fijar la cifra, se toma como referencia la estadística de estudiantes de nuevo ingreso en los últimos 5 cursos académicos de la titulación vigente (plan de estudios 2001), que ha sido de 18 estudiantes. Mediante diferentes campañas de difusión en centros de enseñanza secundaria de Castilla y León y Extremadura, se espera incrementar esa media, y se ofertan, en cada uno de los primeros 4 años, 45 plazas, perfectamente asumibles con el personal académico y los recursos materiales disponibles actualmente.

## **1.5. Número de créditos y requisitos de matriculación**

### **Número de créditos del título**

Doscientos cuarenta (240) (1 crédito ECTS = 25 horas).

### **Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo**

El número mínimo de créditos en que deberán matricularse los estudiantes que inicien la titulación se fija a través del Decreto de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, en el que cada año se fijan los precios públicos por estudios universitarios conducentes a la obtención de títulos oficiales y servicios académicos complementarios en las universidades públicas de esta comunidad autónoma. En concreto, en la actualidad ese número mínimo se establece en 60 créditos (artículo 5 del Decreto 66/2007 de 5 de Julio de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León).

Para el Grado de Ingeniería Geológica se propone que el número mínimo de créditos para los estudiantes que se matriculan por primera vez en el Grado pueda ser 30 ECTS, siempre que los estudiantes lo soliciten. La Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias decidirá a qué estudiantes se lo concede según los criterios que fije la universidad en función de la nota de acceso, condiciones de trabajo, residencia, etc. Algunos estudiantes pueden tener necesidades educativas especiales, y se pretende permitir a estudiantes cursar los estudios a tiempo parcial.

Para los estudiantes que continúen sus estudios, y con el fin de garantizar los resultados previstos en el plan de estudios, el número de créditos a matricular es libre, con un máximo de 72 ECTS,

con las limitaciones que imponga la organización docente en cuanto a horarios y asistencia a clase, y el plan de estudios por los requisitos previos de algunas asignaturas.

Estas normas quedan supeditadas a la normativa propia que, al respecto, puedan aprobar la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca.

### **Régimen de permanencia**

Las normas de permanencia de los estudiantes son las que fija el Consejo Social de la Universidad de Salamanca. El Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca, con fecha 26 de Junio de 2009, ha aprobado una nueva normativa de permanencia, que ha entrado en vigor el curso 2009-2010, que en lo referente a los nuevos títulos de Grado, se estructura en los siguientes artículos:

#### *Artículo 2. Régimen de calificaciones*

En cada curso académico los/las estudiantes que se matriculen en un título de la Universidad de Salamanca dispondrán de dos oportunidades de calificación por cada asignatura, materia o módulo del plan de estudios. La primera calificación se llevará a cabo en el semestre en el que se imparta la asignatura, materia o módulo, y la segunda en el periodo que fije el calendario académico de la Universidad aprobado por el Consejo de Gobierno.

#### *Artículo 3. Modalidades de matrícula*

a) El régimen ordinario de matrícula de los/las estudiantes de la Universidad de Salamanca será a tiempo completo.

b) El/la estudiante que quiera realizar estudios a tiempo parcial deberá solicitar esta modalidad en el momento de matricularse, para lo cual deberá especificar y justificar documentalmente los motivos que le impiden la realización de los estudios a tiempo completo. Entre los criterios que se tomarán en consideración para aprobar esta modalidad están, entre otros, las necesidades educativas especiales, el trabajo, las responsabilidades familiares o las labores de representación estudiantil.

c) La modalidad de matrícula elegida por el/la estudiante tendrá efectos hasta la finalización de los estudios en el título, con las siguientes especificaciones:

i. El/la estudiante que haya seguido la modalidad de estudios a tiempo parcial deberá renovar anualmente, en el momento de matricularse, la acreditación documental del motivo que justifica su situación.

ii. Para los cambios de modalidad de estudios de tiempo completo a tiempo parcial habrán de contemplarse el procedimiento y las circunstancias apuntadas en los epígrafes anteriores.

d) Los órganos competentes para aprobar la modalidad de matrícula de los/las estudiantes son:

i. En los Grados, la Comisión de Docencia de la Facultad o Escuela en la que se imparta el título.

e) Todas las titulaciones con límite de plazas deberán garantizar un 5% de reserva para estudiantes matriculados a tiempo parcial. En el caso de que se reciba un porcentaje de solicitudes superior, el órgano encargado de resolverlas decidirá de acuerdo con las circunstancias acreditadas por los solicitantes, sin que en ningún caso se pueda superar el límite del 10%. De no cubrirse las plazas reservadas a matrícula en la modalidad de tiempo completo, se eliminará el límite de matrículas en modalidad de tiempo parcial.

f) En aquellas titulaciones sin limitaciones en la admisión, se aceptarán todas las peticiones de matrícula a tiempo parcial que estén debidamente justificadas en atención a los criterios expuestos con anterioridad.

g) Los/las estudiantes matriculados en primer curso por primera vez a tiempo completo o a tiempo parcial han de hacerlo del número de créditos que indique la legislación estatal o autonómica vigente en el momento de la matrícula. El/la estudiante que desee disfrutar de una beca de estudios ha de tener en cuenta el número mínimo de créditos matriculados que exija la convocatoria correspondiente.

#### *Artículo 4. Continuación de estudios*

a) El/la estudiante que se matricule para continuación de estudios a tiempo completo deberá hacerlo de un mínimo de 30 créditos ECTS y de un máximo de 72 ECTS, siendo como máximo 60 de nueva matrícula. Y cuando se matricule a tiempo parcial, deberá hacerlo de un mínimo de 18 créditos ECTS y de un máximo de 42 ECTS, siendo 30 como máximo de nueva matrícula. En ambos casos el número podrá ser inferior cuando así lo sea el número de créditos que le reste para terminar la titulación. El/la estudiante se deberá matricular siempre en primer lugar de las asignaturas básicas que tenga pendientes.

b) Las asignaturas matriculadas deberán ser solo de dos cursos consecutivos, empezando a contar por el más bajo en el que el estudiante tenga asignaturas pendientes. Si no se alcanza el máximo de créditos previsto podrá hacerlo de un curso superior sin que pueda sobrepasarse la limitación señalada en la letra anterior.

c) El/la estudiante que desee disfrutar de una beca de estudios ha de tener en cuenta el número mínimo de créditos matriculados que exija la convocatoria correspondiente.

#### *Artículo 5. Permanencia*

a) El tiempo en que un/a estudiante puede realizar estudios en la Universidad de Salamanca se computa en unidades de permanencia.

b) El/la estudiante utilizará cada semestre 1 unidad de permanencia, si durante dicho período su matrícula es a tiempo completo, y 0,5 unidades de permanencia si lo es a tiempo parcial.

c) El máximo de unidades de permanencia que el/la estudiante podrá utilizar en una titulación no podrá superar los límites que se señalan a continuación:

<b>Titulación</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Unidades de permanencia</b>
<b>4 años (Grado)</b>	240	16
<b>5 años (Grado)</b>	300	20
<b>6 años (Grado)</b>	360	24

#### *Artículo 6. Cancelación de matrícula por razones de permanencia*

a) El/la estudiante podrá solicitar la cancelación de la matrícula correspondiente a un semestre por razones de permanencia, teniendo la misma consideración que si el/la estudiante no se hubiera matriculado.

b) La cancelación de matrícula por razones de permanencia deberá solicitarse dentro del plazo de seis semanas desde el comienzo del semestre correspondiente, y siempre referido a asignaturas, materias o módulos que en esos momentos no hayan concluido ni hayan sido evaluados. La cancelación nunca implicará la devolución de las cantidades abonadas en concepto de precio público o tasas correspondiente a la matrícula.

c) Excepcionalmente, la cancelación de matrícula de Trabajos de Fin de Grado o Trabajos de Fin de Máster derivada de la imposibilidad de evaluarlos por no haber superado todos los créditos correspondientes a la titulación supondrá la devolución de las cantidades abonadas como precio público una vez que se haya realizado la segunda oportunidad de calificación. Sólo se podrá hacer uso de esta posibilidad en una ocasión por título académico. Estas mismas previsiones serán de aplicación al trabajo final o memoria que eventualmente haya que realizar en un Título Propio.

#### *Artículo 7. Estudiantes de Grado procedentes de otras universidades*

Al estudiante procedente de otras universidades se le computarán las unidades de permanencia que haya consumido en la universidad de origen, de conformidad con los criterios expuestos en esta normativa. Si como resultado del cómputo, el número de unidades que le queda es igual o inferior a 4, dispondrá de 4 en la Universidad de Salamanca.

## *Artículo 8. Adaptación de Titulaciones*

Al estudiante que haya iniciado sus estudios en la Universidad de Salamanca en planes de estudio no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior y solicite el reconocimiento de estos estudios para incorporarse a planes de Grado o Máster regulados por el RD 1393/2007 se le restará una unidad de permanencia por cada 30 créditos ECTS que le sean reconocidos en el proceso de Transferencia y Reconocimiento de Créditos.

Los/las estudiantes que cambien de planes de estudios no adaptados a planes adaptados en la modalidad de tiempo completo podrán matricular más de 60 créditos ECTS de nueva matrícula en un año si fuera necesario como resultado del proceso de transferencia y reconocimiento de los créditos cursados. En todo caso, el límite de créditos matriculados se mantendrá en 72 ECTS.

Estos requisitos podrán modificarse para atender necesidades educativas especiales que pueden presentar algunos estudiantes. En este caso, a petición de los interesados, la Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias estudiará las situaciones que se presenten y dictará las resoluciones pertinentes.

### **1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente**

#### **Rama de conocimiento**

Ingeniería y Arquitectura.

#### **Naturaleza de la institución que ha conferido el título**

Universidad pública.

#### **Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios**

Centro propio.

#### **Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título**

El título capacita para la profesión de Ingeniero Geólogo

#### **Caso de profesiones reguladas: hacer referencia a las normas**

Por parte de la Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG), se están realizando los trámites oportunos para la creación de un Colegio Profesional y la regulación de la profesión.

#### **Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo**

Castellano. Todas aquellas actividades formativas que requieran del apoyo de información científica (seminarios, trabajos dirigidos, búsquedas bibliográficas, etc) podrán utilizar el inglés. Determinadas enseñanzas y actividades específicas, y de carácter optativo, podrán ofrecerse igualmente en inglés. En particular, se realizará un resumen en inglés del Trabajo Fin de Grado.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

---

### **2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo**

La *International Association of Engineering Geology* (IAEG, 1992) define la Ingeniería Geológica como “la disciplina dedicada a la investigación, estudio y resolución de problemas de ingeniería y medioambiente que pueden resultar de la interacción entre la geología y los trabajos o actividades humanas, así como a la predicción y desarrollo de medidas de prevención o corrección de riesgos geológicos”. Como área científico-técnica, la Ingeniería Geológica presenta una larga tradición en países tecnológicamente avanzados como EE.UU., Francia, Canadá o Reino Unido.

En España, la Ingeniería Geológica ha constituido, hasta hace poco, una disciplina más de la Ingeniería, en la que tenían cabida Ingenieros Civiles, Ingenieros de Minas, Licenciados en Geología, etc. Hoy en día, fruto de la progresiva adaptación de nuestro país a la vanguardia científico-tecnológica, la Ingeniería Geológica se ha configurado como una titulación oficial que, a pesar de su juventud, se cursa en siete universidades españolas: en Barcelona, de forma compartida entre las Universidades de Barcelona y Politécnica de Cataluña, en la Universidad Complutense de Madrid, en la Universidad Politécnica de Madrid, en la Universidad de Alicante y en la Universidad de Salamanca se puede cursar la titulación como ciclo largo, con una duración de cinco años. Por otro lado, la Universidad de Valencia y la Universidad de Oviedo ofrecen un segundo ciclo (dos años) en Ingeniería Geológica. Este hecho es un indicador de la demanda de la titulación de Ingeniería Geológica que, en los últimos años, viene registrando un ascenso notable de la actividad profesional, como muestran los resultados ofrecidos por la Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG).

La importante demanda en los sectores público y privado de ingenieros especialistas en el terreno, tanto en ingeniería civil como en edificación, así como la creciente sensibilidad social por los aspectos medioambientales y de la gestión y explotación sostenibles de los recursos naturales, hicieron plantearse al Estado Español la conveniencia de implantar el Título Universitario Oficial de Ingeniero Geólogo, estableciendo sus directrices generales en el Real Decreto 666/1999, de 26 de abril (BOE de 7 de mayo de 1999). La formación de este nuevo ingeniero conjuga una fuerte especialización en disciplinas ligadas con las Ciencias de la Tierra con el carácter multidisciplinar típico de las ingenierías, que le confiere una mayor versatilidad, capacidad de análisis y visión de conjunto, a la hora de abordar los trabajos a los que se enfrenta en su vida profesional, dotando al Ingeniero Geólogo de un valor añadido frente a otros titulados.

De acuerdo con el Ministerio de Educación “esta titulación capacita para desempeñar actividades en múltiples campos geológicos, geotécnicos, de ingeniería civil y de obras públicas; ingeniería en la búsqueda, valoración y gestión de las aguas superficiales y subterráneas, en la valoración y actuación sobre riesgos geológicos así como en la ubicación de vertederos de residuos urbanos, industriales, tóxicos y radiactivos; ubicación de las obras públicas y de las construcciones sobre el terreno, incluidas las subterráneas, en condiciones seguras e integradas ambientalmente así como de las valoraciones económicas asociadas. Puede desarrollar sus actividades tanto en la Administración y Organismos Públicos como en empresas privadas, así como en la docencia”. Esta información se encuentra disponible en:

[http://www.educacion.es/educacion/universidades/educacion-superior-universitaria/coordinacion-academica/en-castellano/enseñanzas-tecnicas/ciclo-largo.html#Ingeniero\\_Geologo](http://www.educacion.es/educacion/universidades/educacion-superior-universitaria/coordinacion-academica/en-castellano/enseñanzas-tecnicas/ciclo-largo.html#Ingeniero_Geologo)

La Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG), que integra a las asociaciones profesionales de Ingenieros Geólogos de diversas Comunidades Autónomas, establece que “el perfil de un Ingeniero Geólogo es el de un especialista del terreno, cuyo trabajo se integra en el proyecto, la dirección y la ejecución de la obra pública en lo que se refiere a sus aspectos geológico-geotécnicos (reconocimiento del terreno, obras y excavaciones subterráneas, cimentaciones,

obras viarias), y también la investigación, evaluación, gestión y protección de los recursos naturales, el almacenaje de residuos, así como la evaluación y la previsión de riesgos geológicos”.

La Ingeniería Geológica, posiblemente por su “juventud” en España, no figura como profesión regulada en el Real Decreto 1837/2008, de 8 de noviembre (BOE de 20 de noviembre de 2008). Sin embargo, la COIG, de acuerdo con responsables de las universidades que imparten la titulación de Ingeniero Geólogo, ha enviado a las autoridades ministeriales una propuesta de ficha para que la futura titulación pueda ser reconocida de forma análoga a lo que ha sucedido con la mayor parte de las actuales ingenierías.

Algunos ámbitos de actuación (obra civil, edificación, recursos naturales e hidrológicos) son comunes con otros profesionales (Ingenierías de Minas, Ingenierías Civiles o Geología), como puede verse en el documento sobre cualificación profesional de la página del Ministerio de Educación indicada más arriba. Por esta razón, lógicamente, el título propuesto presenta algunas coincidencias con los planes de estas titulaciones. En este sentido, es importante aclarar que la posición de los egresados, en relación a los otros agentes con atribuciones profesionales reguladas sobre los mismos proyectos de ingeniería y edificación en los que participen, será la de un especialista en el terreno, que puede trabajar de forma independiente en los ámbitos de actuación específicos mencionados más arriba, o integrarse en equipos multidisciplinares de proyectos como experto en la interacción del ser humano con el medio geológico.

Las asociaciones integradas en la COIG han elaborado diversos estudios sobre las ocupaciones de sus afiliados, que proporcionan una idea de los principales campos de actuación reales de los Ingenieros Geólogos:

♦ Associació d'Enginyers Geòlegs de Catalunya (Enero de 2004):

- Obra civil ..... 71%
- Edificación ..... 10%
- Recursos geológicos ... 3%
- Medio ambiente ..... 5%
- Otros ..... 11%

♦ Asociación de Ingenieros Geólogos de la Comunidad de Madrid (Junio de 2008):

- Ingeniería geotécnica ..... 59%
- Ingeniería civil / construcción ... 29%
- Recursos geológicos ..... 0%
- Agua y medio ambiente ..... 6%
- Otros ..... 6%

♦ Asociación de Ingenieros Geólogos de la Comunidad Valenciana (Junio de 2008):

- Ingeniería geotécnica ..... 55%
- Ingeniería civil / construcción ... 10%
- Recursos geológicos ..... 0%
- Agua y medio ambiente ..... 10%
- Otros ..... 25%

### **Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares**

La Universidad de Salamanca viene impartiendo el título de Ingeniero Geólogo desde el curso 2001/02. Así pues, tiene una experiencia de 9 años en la impartición de la Ingeniería Geológica, una titulación que existe como título universitario oficial en España desde el año 2000. La memoria que aquí se describe es la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior, con los cambios que ello conlleva, de los estudios de Ingeniero Geólogo vigentes actualmente en la



Universidad de Salamanca. Además, la Universidad de Salamanca viene impartiendo la titulación de Licenciado en Geología desde hace más de 40 años.

Los planes de estudios vigentes se basan en las directrices generales propias del título universitario oficial de Ingeniero Geólogo establecidas por el Real Decreto 666/1999, de 26 de abril (BOE, 7 de mayo de 1999). Estas directrices estructuraban las enseñanzas en dos ciclos (de duración mínima de dos años), pudiendo tener las enseñanzas una duración total entre cuatro y cinco años. La carga lectiva global de los planes de estudio venía limitada por el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, que en ningún caso sería inferior a 300 créditos. A su vez, dichas directrices fijaban unas materias troncales, sus descriptores, créditos y asignación a áreas de conocimiento. El número de créditos troncales en el título actual en la Universidad de Salamanca es de 234,5 (135 en primer ciclo y 99,5 en el segundo).

### **Datos y estudios sobre la demanda potencial del título y su interés para la sociedad**

La inserción laboral de la profesión de Ingeniero Geólogo, hoy por hoy, es total (el 100% de los egresados encuentra trabajo el primer año después de acabar los estudios). Uno de los factores de esta alta inserción radica en el hecho de no tratarse de una titulación masificada. Sin embargo, el mercado laboral podría absorber un mayor número de egresados, dada la gran demanda social de titulados en Ingeniería Geológica como consecuencia de los últimos cambios legislativos en materia de edificación y de obra civil, que implican la realización obligatoria de estudios geotécnicos. Así mismo, su polivalencia les permite desarrollar su trabajo profesional en diversos ámbitos laborales, tanto públicos, como privados.

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.

Si bien la titulación es joven, la demanda en los últimos años, particularmente en lo que se refiere a obra civil y edificación, ha experimentado un crecimiento notable. Este ascenso de la actividad profesional ha sido fuertemente determinado por la promulgación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, que preveía la institución de un Código Técnico de la Edificación que establecería las exigencias básicas de calidad de los edificios y de los estudios geotécnicos del terreno. Este Código Técnico se instituyó por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006. Estudiantes con una buena formación en este campo no sólo tendrán buenas perspectivas de empleo, sino que resultan imprescindibles para cumplir con dichas exigencias básicas de calidad. La importancia del sector relacionado con la edificación y la obra pública en la actualidad se manifiesta también en las ofertas de empleo de empresas recibidas por la COIG y el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG). Incluso en las ofertas recibidas por el ICOG, más de la mitad corresponden al campo de la Ingeniería Geológica, que incluye la Geotecnia, Control de Calidad, Obra Civil y Geofísica principalmente.

Por último, en la Resolución 60/192 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, por la que se declaraba 2008 como Año Internacional del Planeta Tierra, se recoge textualmente que *“Observando que la abundante información científica disponible sobre el planeta Tierra no se aprovecha y es poco conocida del público y los responsables de la adopción de políticas y*

decisiones”, y “Teniendo en cuenta el papel fundamental (...) para el desarrollo sostenible de los procesos y los recursos de la Tierra, la prevención, reducción y mitigación de los desastres, la creación de capacidad para la gestión sostenible de los recursos”, la Asamblea General se declara “Convencida de que la enseñanza de las ciencias de la Tierra proporciona a la humanidad instrumentos para el uso sostenible de los recursos naturales y para construir la infraestructura científica esencial para el desarrollo sostenible”, y por ello “Alienta a todos los Estados Miembros, al sistema de las Naciones Unidas y a todos los demás agentes, para crear más conciencia sobre la importancia de las ciencias de la Tierra para lograr el desarrollo sostenible”.

### **Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título**

La propuesta que se presenta pretende formar profesionales capaces de competir en el entorno local y en el global. La Universidad de Salamanca es la única que imparte el título de Ingeniero Geólogo en la Comunidad de Castilla y León, la más extensa de la Comunidad Económica Europea, y el área de influencia para estos estudios puede abarcar todo el oeste peninsular.

### **2.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características**

La Conferencia Española de Decanos y Directores de Ingeniería Geológica, reunida en Madrid el día 5 de mayo de 2008 a propuesta de la COIG, en calidad de órgano de representación profesional, recibe de la misma un informe respecto a contenidos formativos mínimos, basados en la demanda profesional y social de competencias, para debatir y adoptar unos acuerdos básicos sobre la estructura y contenidos del futuro Título de Grado en Ingeniería Geológica, en base al Real Decreto 1393/2007 (BOE de 30 de octubre), con el fin de garantizar la homogeneidad en la formación de los graduados y, al mismo tiempo, facilitar la movilidad de los estudiantes y la convalidación de los estudios cursados. En dicha reunión se decide que sea una Comisión Interuniversitaria quien lleve a cabo la elaboración del acuerdo.

La Comisión Interuniversitaria de la Titulación de Ingeniería Geológica, integrada por los representantes de centros de las universidades españolas en las que se imparten las enseñanzas conducentes al actual Título Universitario Oficial de Ingeniero Geólogo, junto con representantes de la COIG, en reunión celebrada el día 4 de septiembre de 2008, adoptó el acuerdo por el que se proponen las condiciones a las que deberán adecuarse los nuevos planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que faculten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Geólogo (<http://www.coig.es/eees.htm>). Este acuerdo, resultado del trabajo llevado a cabo tras varias reuniones por la Comisión Interuniversitaria de la Titulación de Ingeniería Geológica junto con representantes de la COIG, con el objetivo explícito de ser un instrumento práctico en el diseño de un Título de Grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), es el antecedente y el modelo a seguir en esta memoria del Título de Grado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.

Las páginas web de las asociaciones más utilizadas como referentes externos son:

- Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG): <http://www.coig.es/>
- Associació d'Enginyers Geòlegs de Catalunya: <http://www.aegcat.com/>
- Asociación de Ingenieros Geólogos de la Comunidad Valenciana: <http://www.aigcv.es/>
- Asociación de Ingenieros Geólogos de la Comunidad de Madrid: [www.aigcm.es/](http://www.aigcm.es/)
- Asociación de Ingenieros Geólogos del Principado de Asturias: [www.aigpa.es/](http://www.aigpa.es/)
- IngenieriaGeologica.com: [www.ingenieriageologica.com](http://www.ingenieriageologica.com)

Sobre la cualificación profesional del Ingeniero Geólogo, se ha obtenido la información que suministra el Ministerio de Educación en la página:

[http://www.educacion.es/educacion/universidades/educacion-superior-universitaria/coordinacion-academica/en-castellano/enseanzas-tecnicas/ciclo-largo.html#Ingeniero\\_Geologo](http://www.educacion.es/educacion/universidades/educacion-superior-universitaria/coordinacion-academica/en-castellano/enseanzas-tecnicas/ciclo-largo.html#Ingeniero_Geologo)

Para la elaboración del capítulo 3 (Objetivos), se ha valorado además información de los siguientes referentes externos:

#### **A.- Universidades :**

- ♦ École Polytechnique de Montréal (Québec, Canadá):  
<http://www.polymtl.ca/cgm/profession/index.php>
- ♦ Université Laval. Québec Canada :  
[http://www.ggl.ulaval.ca/etudes/baccalaureats/genie\\_geologique/](http://www.ggl.ulaval.ca/etudes/baccalaureats/genie_geologique/)
- ♦ École Nationale Supérieure de Géologie Nancy (Francia):  
[http://intranet.ensg.inpl-nancy.fr/tele/doc\\_dde/syllabus1905.pdf](http://intranet.ensg.inpl-nancy.fr/tele/doc_dde/syllabus1905.pdf)
- ♦ Faculté Polytechnique de Mons (Mons, Bélgica):  
<http://www.fpms.ac.be/FPMsHome/fr/Education/SecondCycle/C2BaseMines.htm>
- ♦ École Polytechnique fédérale de Lausanne EPFL (Lausanne, Suiza):  
<http://ssie.epfl.ch/formation.php>
- ♦ Lulea Tekniska Universitet (Lulea, Suecia): <http://www.ltu.se/inst/shb?l=en>
- ♦ TU Bergakademie Freiberg (Freiberg, Alemania):  
<http://tu-freiberg.de/studium/geotechnik.en.html>
- ♦ Heriot-Watt University (Edinburgh, Escocia): [http://www.pet.hw.ac.uk/study/course\\_index.cfm](http://www.pet.hw.ac.uk/study/course_index.cfm)
- ♦ University of Illinois (Urbana Champaign, Illinois, USA):  
<http://cee.illinois.edu/programs/Grad/Default.html>

#### **B.- Asociaciones profesionales :**

- ♦ **International Association for Engineering Geology and the environment (IAEG)**  
<http://www.iaeg.info/Home/tabid/103/Default.aspx>

Dentro de esta asociación se han revisado detenidamente las 11 comisiones:

- IAEG Commission 1: Engineering geological characterization and visualization
- IAEG Commission 10: Building stones and ornamental rocks
- IAEG Commission 16: Engineering Geology and the protection of ancient monuments and archeologic sites.
- IAEG Commission 17: Aggregates
- IAEG Commission 19: 3D terrestrial laser scanning technology in the geosciences
- IAEG Commission 20: Risk based contaminated land management
- IAEG Commission 22: Landscape evolution in Engineering Geomorphology
- IAEG Commission 21: Engineering geology of permafrost regions
- IAEG Commission 24: Neotectonics and natural hazard
- IAEG Commission 25: Use of engineering geological models
- IAEG Commission 26: Professional Practice Guidelines

- ♦ **International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)**  
<http://www.issmge.org/web/page.aspx?pageid=78519>

En esta asociación se han revisado detenidamente los 24 comités técnicos:

- TC1: Coastal Engineering and Dyke Technology
- TC2: Physical Modelling in Geotechnics
- TC3: Geotechnics of Pavements

- TC4: Earthquake Geotechnical Engineering and Associated Problems
- TC5: Environmental Geotechnics
- TC6: Unsaturated Soils
- TC8: Frost Geotechnics
- TC16: Ground Property Characterization from In-Situ Tests
- TC17: Ground Improvement
- TC18: Deep Foundations
- TC19: Preservation of Historic Sites
- TC23: Limit State Design in Geotechnical Engineering
- TC28: Underground Construction in Soft Ground
- TC29: Laboratory Stress Strain Strength Testing of Geomaterials
- TC32: Engineering Practice of Risk Assessment and Management
- TC33: Geotechnics of Soil Erosion
- TC34: Prediction and Simulation Methods in Geomechanics
- TC35: Geo-Mechanics from Micro to Macro
- TC36: Foundation Engineering in Difficult Soft Soil Conditions
- TC37: Interactive Geotechnical Design
- TC38: Soil-Structure Interaction
- TC39: Geotechnical Engineering for Coastal Disaster Mitigation and Rehabilitation
- TC40: Forensic Geotechnical Engineering
- TC41: Geotechnical Infrastructure for Mega Cities and New Capitals

♦ **International Society for Rock Mechanics (ISRM)**

<http://www.isrm.net/gca/?id=51>

Dentro de la asociación se han revisado detenidamente las 8 comisiones:

- [Commission on Rock Spalling](#)
- [Commission on Preservation of Ancient Sites](#)
- [Commission on Testing Methods](#)
- [Commission on Radioactive Waste Disposal](#)
- [Commission on Rock Dynamics](#)
- [Commission on Education](#)
- [Commission on Application of Geophysics to Rock Engineering](#)
- [Commission on Rock Engineering Design Methodology](#)

- ♦ Además de estas 8 comisiones la ISRM en asociación con dos sociedades hermanas (IAEG, y ISSMGE) han creado un comité técnico bajo el auspicio de las tres sociedades citadas (Federation of International Geo-engineering Societies - FedIGS.)

- [JTC 1 - Joint Technical Committee on Landslides and Engineered Slopes](#)

♦ **The International Tunnelling and Underground Space Association (ITA)**

<http://www.ita-aites.org/cms/>

Esta asociación presenta los siguientes comités técnicos:

- ITA-COSUF - Committee on Operational Safety of Underground Facilities
- ITA-ITACUS - Committee on Underground Space
- ITA-CET – Committee on Education and Training, the ITA University network

♦ **International Commission on Large Dams (ICOLD)**

<http://www.icold-cigb.net/default.aspx>

Comités técnicos:

- A. Committee on computational aspects of analysis and design of dams
- B. Committee on seismic aspects of dam design
- C. Committee on hydraulics for dams
- D. Committee on concrete dams

- E. Committee on materials for fill dams
- F. Committee on dam surveillance
- G. Committee on the environment
- H. Committee on dam Safety
- I. Committee on engineering activities in the planning process for water resources projects
- J. Committee on sedimentation of reservoirs
- K. Committee on dam decommissioning
- L. Committee on tailings dams and waste lagoons
- M. Committee on operation, maintenance and rehabilitation of dams
- N. Committee on the public awareness and education
- O. Committee on register of dams and documentation
- P. Ad hoc constitutional committee
- Q. Committee on dams for hydroelectric energy
- R. Ad hoc committee on small dams
- S. Committee on dams and floods
- T. Committee on dams and water transfers
- U. Committee on role of dams in the development and management of river basins
- V. Committee on cost savings in dam construction
- W. Committee on groundwater dams
- X. Financial and advisory committee
- Y. Committee on global climate change
- Z. Ad hoc committee on capacity building and dams

♦ **Comité Nacional Español de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD - CIGB):** <http://www.spancold.es/Paginas/home.asp>

Comités Técnicos:

- Actividad del Ingeniero en Planificación
- Aspectos Sísmicos
- Auscultación de Presas
- Avenidas
- Balsas
- Cálculo de Presas
- Explotación, Mantenimiento y Rehabilitación
- Grupo de Medio Ambiente
- Hidráulica
- Hormigón para Presas
- Materiales para Presas de Materiales Suelos
- Papel de las Presas en el Desarrollo y la Gestión de las Cuencas
- Presas de Estériles
- Presas y Cambio Climático
- Presas y Transferencias de Aguas
- Puesta Fuera de Servicio de Presas
- Registro Mundial de Presas
- Relaciones Públicas
- Sedimentación de Embalses
- Seguridad de Presas

♦ **The Association of Environmental and Engineering Geologists (AEG)**  
<http://www.aegweb.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=1>

Technical Resources:

- Computer Utilization and GIS
- Dams
- Digital and Electronic Technology
- Applied Geology Standards

- Environmental Site Characterization and Remediation
- Flooding & Coastal Hazards
- Geologic Resource Management
- Geophysics
- Groundwater and Karst
- International Code Council
- Landslides
- Remote Sensing
- Rock Mechanics
- Seismic Safety
- Solid and Hazardous Waste Management
- Subsidence
- Tunneling

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

#### **Procedimientos de consulta internos**

De acuerdo a los criterios básicos para la puesta en marcha de la Reforma de Títulos de Grado en la Universidad de Salamanca, aprobados por el Consejo de Gobierno el 27 de julio de 2007 (modificados por el documento de “Directrices Generales para la Elaboración de los Títulos de Grado”, aprobado por el Consejo de Gobierno el 4 de abril de 2008 y modificado en el Consejo de Gobierno de 29 de septiembre de 2008), la Junta de la Facultad de Ciencias aprobó (en sus reuniones de los días 7 de septiembre de 2007 y 3 de octubre de 2007) la constitución de la Comisión de Planes de Estudios del Centro, organizada por subcomisiones para cada una de las titulaciones adscritas al Centro, y otra subcomisión para el estudio y la implantación de los créditos básicos en lo que depende del Centro, en las que están representados los agentes internos implicados en el futuro plan de estudios: profesorado, estudiantes y PAS.

La Subcomisión del nuevo Grado de Ingeniería Geológica ha tenido la siguiente composición: Vicedecano de Docencia, que la preside, 6 profesores y 2 estudiantes.

Constituida esta subcomisión para la titulación de Ingeniería Geológica el 26 de noviembre de 2007, el plan de trabajo seguido fue el siguiente:

- Numerosas reuniones periódicas de la subcomisión de la titulación, y contacto permanente a través de correo electrónico, con el objetivo de finalizar el proyecto lo antes posible, para que pueda seguir su tramitación por los cauces establecidos y ser presentado al Consejo de Universidades.
- Siguiendo las directrices de nuestra Universidad, se hizo una propuesta de un Anteproyecto de Enseñanzas de Grado (22 de Enero de 2009), que se presentó ante la “Comisión para la Reforma de los Títulos de Grado” de la Universidad de Salamanca.
- Aprobación del anteproyecto de Enseñanzas de Grado en Ingeniería Geológica por la Comisión de Reforma de Títulos de Grado (15 de Abril de 2009), acuerdo que se hizo público a través de una comunicación a los Decanos, Directores de Centro y Directores de Departamento.
- Aprobación de la Memoria Económica de las Enseñanzas de Grado en Ingeniería Geológica por la Comisión de Adaptación al EEES (19 de junio de 2009).
- Aprobación de la Memoria del Proyecto de Enseñanzas de Grado en Ingeniería Geológica por la Comisión de Planes de Estudio de la Facultad de Ciencias (15 de julio de 2009).
- Presentación de la Memoria del Proyecto de Enseñanzas de Grado en Ingeniería Geológica a la Comisión de Reforma de Títulos de Grado (15 de julio de 2009).

- Difusión a la comunidad universitaria de dicha Memoria, iniciándose el plazo de alegaciones avaladas por Departamentos (16 de julio de 2009). No se recibieron alegaciones.
- Aprobación por la Comisión de Planes de Estudio de la Facultad de Ciencias (21 de septiembre de 2009).
- Aprobación por la Junta de la Facultad de Ciencias (30 de septiembre de 2009).
- Paralelamente a estas reuniones de trabajo, la subcomisión realiza contactos con agentes internos:
  - Entrevistas a estudiantes de la actual Ingeniería Geológica y contactos periódicos con la Asociación de Estudiantes de Ingeniería Geológica de Salamanca.
  - Reuniones con el profesorado de los Departamentos implicados en el actual Plan de Estudios para conocer su valoración del mismo y sus propuestas para el futuro.
  - Reuniones con el Personal de Administración y Servicios con vinculación a la Facultad de Ciencias.

### **Procedimientos de consulta externos**

La subcomisión también mantiene contactos con agentes externos, cuya opinión ha servido para configurar el diseño del plan de estudios:

- Confederación de Ingenieros Geólogos (COIG), y Conferencia Española de Decanos y Directores de Ingeniería Geológica de las Universidades Españolas, cuyas recomendaciones para la elaboración de los nuevos Grados en Ingeniería Geológica han sido contempladas en el diseño del plan de estudios.
- Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG), dado que existen egresados en Ingeniería Geológica que se encuentran colegiados en el ICOG.
- Entrevistas con licenciados y empleadores de la actual Ingeniería Geológica, que están trabajando y dando empleo en el sector de recursos, sector consultoría y sector educativo.
- En Noviembre de 2008, en el marco de la “II Semana de la Ingeniería Geológica” se realizó una mesa redonda con el tema “Situación actual del nuevo Grado de Ingeniería Geológica de la Universidad de Salamanca (adaptado al EEES)”, con la participación de representantes de empresas, estudiantes y miembros de la subcomisión del nuevo Grado en Ingeniería Geológica.

### 3. OBJETIVOS

---

Las enseñanzas oficiales de Grado tienen como objetivo proporcionar a los estudiantes una formación universitaria en la que se integren conocimientos generales básicos junto con conocimientos transversales relacionados con la formación integral de la persona, así como los conocimientos específicos de carácter profesional orientados a la integración en el mercado de trabajo (R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, BOE de 30 de octubre de 2007).

En el caso del Grado en Ingeniería Geológica, el objetivo general es la formación adecuada y completa para poder actuar ante los problemas relacionados por la interacción de las actividades humanas con el medio geológico. De acuerdo con la COIG, "el perfil de un Ingeniero Geólogo es el de un especialista del terreno, cuyo trabajo se integra en el proyecto, la dirección y la ejecución de la obra pública en lo que se refiere a sus aspectos geológicos-geotécnicos (reconocimiento del terreno, obras y excavaciones subterráneas, cimentaciones, obras viarias), y también la investigación, evaluación, gestión y protección de los recursos naturales, el almacenaje de residuos, así como la evaluación y la previsión de riesgos geológicos".

#### 3.1. Competencias a adquirir por el estudiante

Para establecer el cuadro de competencias del Grado en Ingeniería Geológica han surgido los problemas derivados de la ausencia de Libro Blanco, la falta de Colegio Profesional y la no regulación de la profesión de Ingeniero Geólogo. Por esta razón, la Comisión que ha elaborado la presente memoria ha optado por considerar como competencias transversales las cinco establecidas en el anexo I del R.D. 1393/2007. 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.

<b>Competencias Transversales</b>	
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 otros profesionales y técnicos de formación afín.



Por otra parte, para la elaboración de competencias específicas del Grado en Ingeniería Geológica se ha seguido el acuerdo de la Comisión Interuniversitaria de la Titulación de Ingeniería Geológica y la COIG, alcanzado en su reunión del 4 de septiembre de 2008 (<http://www.coig.es/eees.htm>). Las competencias específicas que se han considerado que debe adquirir el estudiante al finalizar su carrera, para alcanzar el perfil de especialista en el terreno descrito en el apartado anterior, son las recogidas en la tabla siguiente. En términos generales, corresponden a:

- Básicas para la Ingeniería ..... competencias 1 a 5
- Geología ..... competencias 6 a 8
- Ingeniería Mecánica y de Materiales ..... competencias 9 a 12
- Ingeniería Geotécnica ..... competencias 13 a 17
- Ingeniería de los Recursos Naturales ..... competencias 18 a 21
- Ingeniería Geoambiental y del Territorio ... competencias 22 a 25
- Proyectos ..... competencia 26

<b>Competencias Específicas</b>	
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.
3	Emplear técnicas topográficas para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
4	Emplear técnicas de gestión empresarial vinculadas a la Ingeniería Geológica.
5	Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.
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.
7	Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
8	Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.
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.
10	Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.
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.
12	Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en la construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

13	Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.
14	Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas
15	Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección
16	Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.
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.
18	Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
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.
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.
22	Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos geológicos.
23	Conocer las técnicas existentes para la elaboración de cartografía temática, y aplicarlas en la elaboración de cartografía de riesgos geológicos.
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
25	Proyectar, dirigir y construir infraestructuras de corrección y mantenimiento del medio geológico natural, así como para el almacenamiento de residuos.
26	Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.

## **4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES**

---

### **4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación**

#### **Vías y requisitos de acceso**

Podrán iniciar sus estudios universitarios de Grado en Ingeniería Geológica aquellas personas que hayan superado los siguientes estudios o pruebas:

- Estar en posesión del título de bachiller o equivalente y superación de las pruebas de acceso a la universidad (PAUs).
- Estudios ya extinguidos: COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1953.
- Titulados universitarios o equivalentes.
- Prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años.

En todos los casos, se seguirán las normas que se indican en el nuevo Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (<http://www.boe.es/dias/2008/11/24/pdfs/A46932-46946.pdf> ).

#### **Perfil de ingreso recomendado**

El Grado en Ingeniería Geológica está diseñado para acoger a estudiantes con capacidad de análisis y síntesis para comprender el Sistema Tierra, y de entender y resolver problemas relacionados con la ingeniería. Se recomienda haber cursado el bachillerato tecnológico, y tener conocimientos de Matemáticas, Física y Dibujo Técnico, así como conocimientos de Geología y familiarización a nivel de usuario con programas de tratamientos de texto y hojas de cálculo, y una base de inglés que permita la comprensión de textos científicos.

#### **Plan de difusión de la titulación a potenciales estudiantes**

La titulación se difundirá, por una parte, a través de las actividades de orientación organizadas por la Sección de Acceso y Atención al Universitario del Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Salamanca:

- Cursos para orientadores.
- Jornadas de puertas abiertas.
- Jornadas de orientación universitaria.
- Plan de captación de estudiantes, incluyendo el envío de DVDs y CDs informativos a los centros de enseñanza media.

Además, el Servicio de Orientación Universitaria (SOU) de la Universidad de Salamanca desarrolla actividades de promoción de la oferta de titulaciones, a través de:

- Feria Educativa "AULA": desde 1996 la Universidad de Salamanca participa en esta feria nacional, a la que acuden más de 150.000 visitantes cada año, en su mayoría estudiantes de bachillerato próximos a iniciar sus estudios universitarios.
- Ferias de captación de estudiantes: la Universidad de Salamanca viene participando en ferias nacionales e internacionales de captación de estudiantes, como las celebradas en Barcelona, Vitoria, Madrid, Lisboa, Oporto y Buenos Aires.

- Programa “Programa tu futuro”: en convenio con la Junta de Castilla y León y la Diputación de Salamanca, la Universidad de Salamanca inició en el año 2005 este programa de visita a los institutos de la provincia para llevar información específica sobre la universidad a los estudiantes de bachillerato.
- Visitas a centros de bachillerato (a petición de los interesados): en estas visitas se facilita información directa sobre el acceso a la universidad, las titulaciones y los servicios ofertados.

Por su parte la Facultad de Ciencias, en estrecha colaboración con la actual Ingeniería Geológica, realiza actividades propias de promoción:

- Participación en los ciclos de “Conferencias de divulgación científica” impartidos a estudiantes de Educación Secundaria. Esta actividad se programa conjuntamente con el Instituto Municipal de Educación del Ayuntamiento de Salamanca y se viene desarrollando anualmente desde el año 2006.
- Plan de difusión específico llevado a cabo desde el curso académico 2007/08 bajo el lema “El Futuro es de la Ciencia”, que ha incluido:
  - Folletos, carteles, dípticos de formato A4 y un vídeo institucional, en español e inglés, distribuidos entre los centros de enseñanzas medias y a través de Internet en los que se incluye información sobre las características principales de cada Título, previsiones de inserción laboral, etc.
  - Nuevo portal web de presentación de la Facultad de Ciencias y de la titulación de Ingeniero Geólogo (<http://campus.usal.es/~ciencias/?q=es/node/51> ), en el que cualquier estudiante dispone, antes del comienzo del curso, de información académica suficiente como para poder planificar su proceso de aprendizaje, como guías docentes de las asignaturas, horarios de tutorías, calendario de exámenes y calendario de prácticas de campo.
  - Campaña informativa en medios de comunicación.
  - Visitas a los centros de enseñanza media para presentar la titulación de Ingeniero Geólogo.
- Coordinación en Salamanca del programa piloto “*Jóvenes con la cultura, la ciencia y la tecnología*” de la Junta de Castilla y León (Fundación Universidades de Castilla y León) que permitió que los jóvenes con mejores expedientes de algunos centros de Bachillerato de Salamanca hayan disfrutado durante el verano de 2008 de la oportunidad de tener su primer contacto con la investigación que se realiza en las universidades de Castilla y León, incluyendo varias salidas al campo relacionadas con problemas de ingeniería geológica en la Cuenca del Duero.
- Organización, desde el año 2007, de la “Semana de la Ingeniería Geológica”, con la ayuda de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería Geológica, en la que se desarrollan conferencias, mesas redondas, presentaciones de empresas y salidas de campo relacionadas con la titulación, invitando a asistir a centros de secundaria.

### **Información sobre el proceso de matriculación**

La Sección de Acceso y Atención al Universitario del Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Salamanca facilita información sobre el proceso de matriculación a través de la página web.

También en las conserjerías y secretarías de cada centro se dispone de información por escrito sobre los trámites de matrícula, de manera que el estudiante dispone, antes del comienzo del curso, de información suficiente como para poder planificar su proceso de aprendizaje (guías docentes de las asignaturas, horarios, calendario y zonas de las prácticas de campo, calendario de exámenes, etc.). Además durante el periodo de matriculación los centros disponen de estudiantes tutores (bajo la figura de becarios de colaboración con los servicios de la

Universidad), vinculados a cada una de las titulaciones, que facilitan a los estudiantes de nuevo ingreso información individualizada para la cumplimentación personal de los impresos de matrícula.

Asimismo, durante el periodo de matrícula se propondrán profesores tutores que atenderán a los estudiantes para orientarles en la elección de materias.

### **Plan de acogida de los estudiantes de nuevo ingreso**

Al comienzo de cada curso académico la Universidad de Salamanca pone en marcha un Plan de Acogida para todos sus estudiantes de nuevo ingreso, en el que se incluye con carácter general:

- Distribución de una Guía de Acogida: en ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Salamanca para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se imparten hasta otros aspectos relacionados con la vida, usos y costumbres en las ciudades donde están implantados los campus (Ávila, Béjar, Salamanca y Zamora). La última edición (Junio 2008) se encuentra en la página web: <http://websou.usal.es/qacusal/>.
- Celebración de una Feria de Acogida: organizada desde el Vicerrectorado de Estudiantes e Inserción Profesional, con el apoyo del Servicio de Orientación Universitaria (SOU), incluye actividades de presentación tanto de la Universidad y sus servicios a la comunidad universitaria como de instituciones públicas y empresas vinculadas a la vida universitaria.
- Edición de trípticos de las titulaciones: se recoge información sobre las características principales de cada plan de estudios, los requisitos de acceso, las principales materias, la duración y créditos de los estudios, y las previsiones de inserción laboral (tiempo para encontrar empleo una vez obtenida la titulación y salario estimado).

Además, en la Facultad de Ciencias, se organizan actividades de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en cada una de sus diversas titulaciones. Estas actividades de acogida tienen el objetivo fundamental de facilitar la transición entre la enseñanza secundaria y la universitaria, disminuir el impacto que sufren los estudiantes de nuevo ingreso en su acceso a la Universidad y mejorar su rendimiento.

- Jornada de acogida con presentación y visita a las instalaciones tanto de la Facultad como de la titulación.
- Extensión de la jornada de acogida durante la primera semana del curso, con sesiones monográficas de los diferentes servicios a disposición del estudiante: uso de la biblioteca, aula de informática, acceso wi-fi, gestión administrativa, etc.

#### **4.2. En su caso, siempre autorizadas por la administración competente, indicar las condiciones o pruebas de acceso especiales**

En la actualidad no existe ninguna prueba específica para el acceso al Grado en Ingeniería Geológica.

#### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

Además de los servicios que la Universidad de Salamanca ofrece para facilitar la calidad de vida de la comunidad universitaria (comedores y residencias, actividades deportivas, actividades culturales), los estudiantes disponen de servicios de apoyo específico.

En particular, los estudiantes de Grado en Ingeniería Geológica recibirán orientación a través del Servicio de Orientación al Universitario (SOU) (<http://websou.usal.es/>), en el que se ofrece de forma gratuita información, orientación y asesoramiento en diferentes campos y materias:

- Información general y autoconsulta
- Asesoramiento para el empleo
- Orientación psicopedagógica y técnicas de estudio
- Búsqueda de alojamiento
- Oficina del estudiante para consultas legales
- Biblioteca de ocio, tiempo libre, viajes y cultura
- Intercambios lingüísticos
- Asesoramiento sobre normativa universitaria
- Cursos extraordinarios sobre estas temáticas

Más específicamente, desde la Unidad Psicopedagógica del SOU se ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos aquellos estudiantes que así lo soliciten, ofertando cursos extraordinarios sobre pedagogía del estudio (aprender a estudiar, a saber y a conocer, estrategias para mejorar el estudio, preparar exámenes, etc.).

Por su parte la Facultad de Ciencias propondrá para sus programas formativos, en particular para el Grado en Ingeniería Geológica, un programa de “tutorías activas” dentro del cual cada estudiante dispondrá durante todo el tiempo en que esté matriculado, de un profesor/a-tutor/a que, mediante entrevistas individuales (con un mínimo establecido), le asesorará particularmente en la organización de su curriculum (créditos a matricular; elección coherente de optativas, prácticas externas, trabajo de Fin de Grado, etc.).

En cuanto a orientación para el empleo, la sección Universidad - Empresa de la Fundación General de la Universidad de Salamanca coordina numerosos programas de prácticas financiadas para sus estudiantes en empresas españolas (prácticas de cooperación educativa) y de Castilla y León (prácticas en alternancia). Igualmente para sus titulados (prácticas en empresas de Castilla y León) a través del Servicio Público de empleo de Castilla y León, y prácticas en empresas europeas a través del Programa Europeo Leonardo da Vinci. Asimismo, el Servicio de Orientación al Universitario (SOU) dispone de una Unidad de Empleo, dónde se facilita al estudiante y al titulado universitario la conexión entre la universidad y el mercado laboral, asesorando en la búsqueda de empleo y mostrando las competencias en el mercado laboral actual. Sus objetivos son:

- Servir como intermediador laboral entre la Universidad de Salamanca y el mercado laboral
- Asesorar y orientar al universitario sobre sus salidas profesionales e implicación activa en la búsqueda de empleo
- Formar en estrategias relacionadas con la búsqueda activa de empleo
- Sensibilizar y motivar a la comunidad universitaria sobre el autoempleo, como medio alternativo de inserción profesional
- Acercar el mercado laboral al estudiante y titulado universitario

Desde esta Unidad se mantiene abierta una “Bolsa de Empleo” para los universitarios y graduados, además de realizar periódicamente cursos sobre:

- Técnicas de búsqueda de empleo
- Autoempleo
- Entrenamiento en competencias profesionales

En esta misma línea, y con carácter general abierto a toda la Universidad, el SOU organiza anualmente un Salón de Orientación Profesional, en el que se incluye:

- Feria de empleo
- Presentaciones de empresas
- Talleres prácticos (entrevistas de trabajo, dinámicas de grupo)
- Pruebas de selección profesional
- Mesas redondas

En lo que respecta a la integración social, los estudiantes de la Universidad de Salamanca, y en particular los de Grado en Ingeniería Geológica, recibirán apoyo a través del Servicio de Asuntos Sociales (SAS) (<http://campus.usal.es/~sas/>), dedicado a garantizar la igualdad de oportunidades y la integración social en el ámbito universitario y social a través de la sensibilización, asesoramiento y atención a la Comunidad Universitaria en materia social, discapacidad, diversidad y desarrollo social.

Más en concreto, desde el SAS se ofrece a estudiantes, profesores y personal de administración y servicios:

- Resolver las demandas sociales a la Comunidad Universitaria
- Planificar y Programar en materia de necesidad de apoyos sociales
- Valorar y resolver las necesidades de los universitarios discapacitados
- Potenciar el Voluntariado a través de la VOLUSAL (Asociación de voluntarios de la USAL)
- Formar e investigar

En particular, desde el SAS se facilita formación en “Accesibilidad Universal” y “Habilidades Prácticas en Discapacidad”, donde se incluyen estrategias para la atención a los estudiantes con discapacidad, sistemas alternativos de comunicación, accesibilidad y lengua de signos

#### **4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007**

La organización de las enseñanzas de Grado tiene entre sus objetivos (RD1393/2007) “fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de la misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante”.

Con este objetivo se plantea que cada universidad debe disponer de un sistema de transferencia y reconocimiento de créditos compatible con lo establecido en la citada norma, entendiendo como:

- Reconocimiento: aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.
- Transferencia: inclusión en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención del título oficial.

Para cumplir con esta normativa, la Universidad de Salamanca organiza su Sistema de Transferencia y Reconocimiento de Créditos en base a los siguientes elementos:

- En cada centro, en particular en la Facultad de Ciencias, se constituye una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos (COTRAREC), compuesta por el coordinador/a de los Programas de Movilidad y por profesores en un número que garantice la representación de todas la titulaciones que se imparten en el Centro, un representante de los estudiantes y un miembro del personal de administración y servicios (PAS), que actuará como secretario. Sus miembros se renovarán periódicamente. El representante de los estudiantes se renovará anualmente.
- La COTRAREC deberán reunirse al menos una vez cada curso académico, celebrando cuantas reuniones adicionales se consideren necesarias. Cuando se analicen los supuestos de reconocimientos de créditos deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
  - Para acceder al “Título de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica”, perteneciente a la rama de conocimiento “Ingeniería y Arquitectura”, serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de la rama de Ingeniería y Arquitectura.
  - La realización de prácticas en empresas podrá ser objeto de reconocimiento de hasta 6 créditos ECTS.
  - Además y de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios. Estas actividades se reconocerán por créditos optativos del plan de estudios de la titulación de “Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica”.
  - El resto de créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de “Grado en Ingeniería Geológica” o bien que tengan carácter transversal. Por lo tanto, la similitud de contenido no debe ser el único criterio o el más relevante a tener en cuenta en el procedimiento de reconocimiento de créditos.
  - El procedimiento de adaptación de estudiantes del título actual de Ingeniero Geólogo al nuevo Grado se detalla en el apartado 10.2 de esta memoria.
- La Universidad de Salamanca creará las condiciones para que los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos sean conocidos por todos los estudiantes desde el mismo momento en el que inician sus estudios en cualquiera de sus centros.
- La Universidad de Salamanca, creará las condiciones necesarias para que en las COTRAREC se empleen criterios que sean compatibles con la importancia que deben tener los resultados del aprendizaje y las competencias a adquirir por los estudiantes. Con este fin se propiciará que formen parte de las COTRAREC fundamentalmente personas que acrediten una formación adecuada en todo lo relativo al Espacio Europeo de Educación Superior y, sobre todo, a la aplicación del crédito ECTS como instrumento para incrementar la movilidad tanto internacional como dentro de España o de la misma universidad.
- El Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea en Coordinación con la Unidad de Evaluación de la Calidad realizará un informe anual sobre el funcionamiento de las COTRAREC y sobre sus posibles mejoras. Asimismo, se garantizarán los medios para que haya una suficiente coordinación entre las COTRAREC de los distintos centros de la Universidad de Salamanca con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas

#### Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

Tipo de Materia	Créditos ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	156
Optativas	12
Trabajo Fin de Grado	12
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>

#### Explicación general de la planificación del plan de estudios

El plan de estudios propuesto se ha estructurado según los 9 módulos indicados en la siguiente tabla, que se adaptan de forma natural a la estructura de competencias específicas propuestas en el apartado 3. Dichos módulos pueden agruparse en 5 niveles en función de las sucesivas etapas formativas que sigue el estudiante:

- Bases necesarias de Geología, Matemáticas, Física, Química, Expresión Gráfica, Topografía y Empresas (módulo 1).
- Formación de nivel intermedio en Geología e Ingeniería. Esta última centrada en Materiales, Estructuras e Hidráulica (módulos 2 y 3).
- Formación específica en las tres ramas de la Ingeniería Geológica: Geotecnia, Recursos Naturales e Ingeniería Geoambiental y del Territorio (módulos 4, 5 y 6).
- Ampliación de conocimientos, procedimientos y competencias de Geología y/o Ingeniería, según la elección de optativas (módulos 7 y 8).
- Trabajo Fin de Grado, que representa un ejercicio integrador y de síntesis final (módulo 9).

Módulo 1	Bases para la Ingeniería	12 asignaturas	63 ECTS
Módulo 2	Geología para la Ingeniería	7 asignaturas	36 ECTS
Módulo 3	Ingeniería Mecánica y de los Materiales	9 asignaturas	43,5 ECTS
Módulo 4	Ingeniería Geotécnica	7 asignaturas	34,5 ECTS
Módulo 5	Ingeniería de los Recursos Naturales	5 asignaturas	24 ECTS
Módulo 6	Ingeniería Geoambiental y del Territorio	2 asignaturas	12 ECTS
Módulo 7	Optativas de ampliación de Geología	3 asignaturas	18 ECTS
Módulo 8	Optativas de ampliación de Ingeniería	3 asignaturas	18 ECTS
Módulo 9	Trabajo Fin de Grado	2 asignaturas	15 ECTS

Esta estructuración responde al acuerdo alcanzado entre la COIG y la Conferencia de Decanos el 4 septiembre de 2008.

En la tabla que sigue a continuación se han desarrollado los módulos en asignaturas (= materias) cuatrimestrales, indicando su número de créditos y carácter.

<b>Módulo</b>	<b>Materia = asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
1.- Bases para la Ingeniería  (63 ECTS)	Álgebra y Cálculo	6	Formación básica: Matemáticas (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Estadística	3	Obligatoria
	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico	6	Formación básica: Matemáticas (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos	6	Formación básica: Matemáticas (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Mecánica y Termodinámica	6	Formación básica: Física (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Electricidad y Magnetismo	3	Obligatoria
	Química General	6	Formación básica: Química (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Expresión Gráfica	6	Formación básica: Expresión Gráfica (Rama: Ingeniería y Arquitectura)
	Diseño Asistido por Ordenador	3	Obligatoria
	Topografía	6	Obligatoria
	Economía y Empresas	6	Formación básica: Empresa (Rama Ingeniería y Arquitectura)
	Introducción a la Geología	6	Formación básica: Geología (Rama: Ciencias)
2.- Geología para la Ingeniería  (36 ECTS)	Cristalografía y Mineralogía	6	Formación básica: Geología (Rama: Ciencias)
	Cartografía Geológica	6	Formación básica: Geología (Rama: Ciencias)
	Principios de Estratigrafía	3	Obligatoria
	Geología Estructural	6	Obligatoria
	Geomorfología	6	Obligatoria
	Paleontología Básica	3	Obligatoria
	Petrología Básica	6	Obligatoria
3.- Ingeniería Mecánica y de los Materiales  (43,5 ECTS)	Ciencia de los Materiales	3	Obligatoria
	Materiales de Construcción	3	Obligatoria
	Hidráulica	6	Obligatoria
	Mecánica para Ingenieros	9	Obligatoria
	Mecánica de Medios Continuos	6	Obligatoria
	Resistencia de Materiales	7,5	Obligatoria
	Hormigón Armado	6	Obligatoria
	Estructuras Metálicas	3	Obligatoria
4.- Ingeniería Geotécnica  (34,5 ECTS)	Geotecnia	4,5	Obligatoria
	Mecánica de Suelos	6	Obligatoria
	Mecánica de Rocas	4,5	Obligatoria
	Sondeos	3	Obligatoria
	Sismología e Ingeniería Sísmica	6	Obligatoria
	Cimentaciones Especiales y Obras Subterráneas	4,5	Obligatoria
	Procedimientos Generales de Construcción en Ingeniería Geológica	6	Obligatoria

5.- Ingeniería de los Recursos Naturales (24 ECTS)	Hidrología Superficial	3	Obligatoria
	Hidrogeología	6	Obligatoria
	Prospección Geofísica y Geoquímica	7,5	Obligatoria
	Yacimientos Minerales	4,5	Obligatoria
	Rocas Industriales	3	Obligatoria
6.- Ingeniería Geoambiental y del Territorio (12 ECTS)	Geología Ambiental	6	Obligatoria
	Riesgos Geológicos y Cartografía Temática	6	Obligatoria
7.- Optativas de ampliación de Geología (18 ECTS)	Mineralogía Aplicada	6	Optativa*
	Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	6	Optativa*
	Gestión de Residuos Radiactivos	6	Optativa*
8.- Optativas de ampliación de Ingeniería (18 ECTS)	Análisis de Estructuras	6	Optativa*
	Dinámica Estructural	6	Optativa*
	Infraestructuras y Construcciones de Ingeniería	6	Optativa*
9.- Trabajo Fin de Grado (15 ECTS)	Proyectos	3	Obligatoria
	Trabajo Fin de Grado	12	Obligatoria

(\*) Se ofertan 6 asignaturas optativas para que los estudiantes elijan 2 de ellas (12 ECTS).

El plan contiene 60 créditos de formación básica, organizados en 10 asignaturas de 6 ECTS, cuya vinculación a materias y ramas de conocimiento, de acuerdo con el anexo II del Real Decreto 1393/2007, se muestra en la tabla. Corresponden a las ramas de Ingeniería y Arquitectura (18 ECTS de Matemáticas, 6 ECTS de Empresa, 6 ECTS de Expresión Gráfica, 6 ECTS de Física y 6 ECTS de Química) y Ciencias (18 ECTS de Geología).

Los estudiantes deben cursar 44 asignaturas, de las que 10 corresponden a formación básica (con un total de 60 ECTS), 32 son obligatorias (con un total de 156 ECTS) y 2 son optativas (de una oferta de 6 asignaturas de 6 ECTS cada una), y además superar el Trabajo Fin de Grado (12 ECTS).

Veinticinco de las 44 asignaturas, es decir el 57% (que corresponde al 62,5% de los créditos totales), tienen 6 ECTS. Además el plan contiene una asignatura de 9 ECTS, dos de 7,5 ECTS, cuatro de 4,5 ECTS, doce de 3 ECTS y el Trabajo Fin de Grado con 12 ECTS.

El plan incluye 12,4 ECTS de prácticas de campo, de los que 2,8 ECTS se encuentran en una asignatura de formación básica, 8 ECTS en materias obligatorias y 1,6 en optativas. En total, corresponden a 31 días de campo, teniendo en cuenta que cada día equivale a 0,4 ECTS según el siguiente razonamiento: El trabajo del estudiante en una jornada de campo razonable consiste en 7 horas de trabajo de campo, 1 hora de gabinete y 2 horas para elaborar la parte de la memoria correspondiente a ese día. La carga por día de campo sería, pues, de 10 horas:

Actividad formativa: 1 día de trabajo de campo		Dedicación del estudiante			
		en porcentaje		en horas	
Interacción profesor/a-estudiante (presencial)	Trabajo sobre el terreno	70 %	80 %	7	8
	Elaboración de datos	10 %		1	
Trabajo personal del estudiante (no presencial)	Elaboración de la memoria	20 %	20 %	2	2
					10

Como se ha considerado que cada ECTS corresponde a 25 horas de trabajo del estudiante, 1 ECTS puede asimilarse a 2,5 días de campo. Por lo tanto, inversamente, un día de campo equivale a 0,4 ECTS.

Los estudiantes pueden obtener un reconocimiento de hasta 6 créditos optativos con prácticas externas, y hasta otros 6 ECTS también optativos con actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil o de cooperación.

### **Prácticas externas:**

Consisten en la estancia en una empresa o centro de investigación desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero Geólogo, y supervisado por profesorado de la Facultad de Ciencias (tutor académico) y personal de la empresa (tutor externo). Estos tutores mantendrán reuniones periódicas con el Coordinador/a de la titulación, con el fin de realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas.

Para regular la oferta, duración, ubicación temporal, formalización, iniciación y realización de las Prácticas en Empresa se seguirá la normativa que la Facultad de Ciencias desarrolle sobre la base de la normativa sobre Prácticas en Empresa de la Universidad de Salamanca, basada en la descripción de las prácticas, su gestión académica, sistema de gestión en el centro/título, y sistema de garantía de calidad, así como en la experiencia previa.

La evaluación de las prácticas externas estará a cargo del tutor académico, y debe tener en cuenta los resultados presentados por el estudiante a lo largo del periodo de prácticas en las tutorías, además de una memoria final, y los informes de seguimiento del tutor de la empresa. La memoria final será explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida, el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal. Deberá incluir un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica. Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas. En este sentido, la Facultad de Ciencias viene desarrollando desde hace años un programa de prácticas en empresas de Castilla y León relacionadas con la Ingeniería Geológica, con 11 convenios firmados con distintas empresa, en el que se pide a los estudiantes una valoración personal sobre el interés de dichas prácticas, valorando la dedicación de los tutores, el equipamiento utilizado, la documentación disponible, los conocimientos adquiridos y su integración en la empresa. El tutor de la empresa entregará a su vez un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el estudiante: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, y calidad del trabajo realizado, velocidad de aprendizaje, consecución de objetivos, grado de disponibilidad y grado de motivación.

### **Secuenciación temporal y coordinación docente**

Los estudiantes, de manera general, cursarán el número necesario de asignaturas cuatrimestrales para completar 30 créditos por cuatrimestre, y así alcanzar 60 créditos por año y un total de 240 créditos en cuatro años. La siguiente tabla resume la distribución temporal, según el carácter de la materia.

Primer curso	Segundo curso	Tercer curso	Cuarto curso
Primer cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 5 asignaturas básicas	Primer cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 1 asignatura básica • 4 asignaturas obligatorias	Primer cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 5 asignaturas obligatorias	Primer cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 7 asignaturas obligatorias
Segundo cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 2 asignaturas básicas • 5 asignaturas obligatorias	Segundo cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 2 asignaturas básicas • 4 asignaturas obligatorias	Segundo cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 6 asignaturas obligatorias	Segundo cuatrimestre 30 créditos ECTS  Cursando: • 1 asignatura obligatoria • 2 asignaturas optativas • Trabajo Fin de Grado

Las 10 asignaturas de formación básica se encuentran en los dos primeros cursos (cumpliendo así el Art. 12.5 del Real Decreto 1393/2007), las 32 asignaturas obligatorias se distribuyen desde el 2º cuatrimestre de 1º curso hasta el final del plan, mientras que las optativas se concentran en el 2º cuatrimestre de 4º curso. Para finalizar, en el segundo cuatrimestre de 4º curso los estudiantes deben superar un Trabajo Fin de Grado.

A continuación se desglosa la planificación temporal en asignaturas, indicándose también expresamente los créditos de campo que incluyen algunas de ellas.

1º 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>		

2º curso	ECTS totales	ECTS campo	Cuatrimestre	Carácter
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>		

3 <sup>er</sup> curso	ECTS totales	ECTS campo	Cuatrimestre	Carácter
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>		

Lógicamente, la organización temporal propuesta refleja el avance progresivo del plan a través de las sucesivas 5 etapas formativas expuestas al principio del anterior subapartado, que se desarrollaron en 9 módulos y estos a su vez en asignaturas. Los conocimientos, procedimientos y competencias que deben adquirir los estudiantes en cada asignatura se asientan sobre los conseguidos en las anteriores. Por tanto, es de fundamental importancia que exista una adecuada **coordinación docente** entre todas ellas, para evitar duplicidades, prevenir lagunas en la formación, garantizar la coherencia entre los programas (contenidos, procedimientos, notación, etc.) y la progresividad en la dificultad.

De ello se responsabilizará el **Coordinador/a de la titulación** (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad), que supervisará la planificación detallada de las asignaturas, efectuará un seguimiento de su desarrollo, organizará reuniones con el

profesorado de la titulación, estudiantes y equipo directivo de la Facultad, recibirá quejas y sugerencias y supervisará los horarios y organización de todas las actividades programadas. Las relaciones entre asignaturas concretas y los mecanismos específicos de actuación se explicitarán en el punto 5.3, al describir con detalle los módulos de que consta el plan de estudio.

En particular, la coordinación entre los distintos profesores que participan como tutores de los Trabajos Fin de Grado será organizada por la actual **Comisión de Proyectos de Ingeniero Geólogo** (en su caso, con el nombre que adopte en el futuro), participando también el Coordinador/a de la titulación.

### **Relación de los módulos con la adquisición de competencias**

Las competencias transversales y específicas propuestas para el título de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca (detalladas en el capítulo 3), y su traducción en resultados de aprendizaje concretos, se especifican en la ficha descriptiva de cada uno de los módulos en el apartado 5.3 de esta memoria.

Para tener una visión global, en las dos tablas siguientes se resumen las competencias que corresponden a cada uno de los 9 módulos en que se estructura el plan de estudios. Puede observarse que quedan cubiertas todas las competencias planteadas.

Las competencias específicas que se proponen corresponden al acuerdo alcanzado entre la COIG y la Conferencia de Decanos el 4 septiembre de 2008, y lógicamente siguen la estructura de los módulos en que se ha organizado el plan (que expresamente se adaptó a dicho acuerdo, como ya se indicó). Así, en términos generales, las principales competencias que se alcanzarán en cada módulo serán:

Módulo 1.- Bases para la Ingeniería .....	competencias 1 a 5.
Módulo 2.- Geología para la Ingeniería .....	competencias 6 a 8.
Módulo 3.- Ingeniería Mecánica y de los Materiales.....	competencias 9 a 12.
Módulo 4.- Ingeniería Geotécnica .....	competencias 13 a 17.
Módulo 5.- Ingeniería de los Recursos Naturales .....	competencias 18 a 21.
Módulo 6.- Ingeniería Geoambiental y del Territorio .....	competencias 22 a 25.
Módulo 9.- Trabajo Fin de Grado .....	competencia 26.

Las competencias que corresponden a los módulos 7 y 8, que se refieren a optativas de ampliación de Geología e Ingeniería respectivamente, se muestran también en la tabla y se detallan en el apartado 5.3.

La tabla de competencias específicas muestra que estas se alcanzan progresivamente a medida que se avanza en los módulos del plan de estudios. Lógicamente, existen solapamientos de las competencias de los módulos 7 y 8, y las de los módulos anteriores. De cualquier manera, la adquisición de todas las competencias específicas queda garantizada tras cursar los módulos 1 a 6 y el 9, suponiendo las optativas de los módulos 7 y 8 una ampliación de conocimientos.

Puntualmente existen solapamientos en la competencia 21 entre los módulos 3, 4 y 5, dado que para “proyectar, dirigir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos”, además de los conocimientos del módulo 5, son necesarios también de hidráulica (módulo 3) y de procedimientos de construcción (módulo 4).

La competencia 5, sobre el uso de herramientas informáticas en la resolución de problemas de Ingeniería Geológica, se adquiere con el manejo de aplicaciones informáticas específicas en la mayor parte de las asignaturas del Grado.

Competencias Transversales		Módulos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 otros profesionales y técnicos de formación afín.									

Competencias Específicas Acuerdo entre la Confederación de Ingenieros Geólogos y la Conferencia de Decanos, 4 septiembre de 2008		Módulos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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.									
3	Emplear técnicas topográficas para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.									
4	Emplear técnicas de gestión empresarial vinculadas a la Ingeniería Geológica.									
5	Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.									
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.									
7	Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.									
8	Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.									
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									
10	Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.									
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.									
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.									



Competencias Específicas (continuación) Acuerdo entre la Confederación de Ingenieros Geólogos y la Conferencia de Decanos, 4 septiembre de 2008		Módulos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.									
14	Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas									
15	Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección									
16	Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.									
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.									
18	Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.									
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.									
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.									
22	Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos geológicos.									
23	Conocer las técnicas existentes para la elaboración de cartografía temática, y aplicarlas en la elaboración de cartografía de riesgos geológicos.									
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									
25	Proyectar, dirigir y construir infraestructuras de corrección y mantenimiento del medio geológico natural, así como para el almacenamiento de residuos.									
26	Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.									

### Coherencia y factibilidad de objetivos, competencias, módulos e itinerarios

Ante la inexistencia de un Libro Blanco de esta titulación, y organizadas por la Confederación de COIG, durante el año 2008 se celebraron varias reuniones entre representantes de ésta y de los Decanos y Directores de los centros en que se imparte el actual título de Ingeniero Geólogo. Fruto de dichas reuniones, el 4 septiembre de 2008, se alcanzó el “acuerdo por el que se proponen las condiciones a las que deberán adecuarse los nuevos planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que faculten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Geólogo”. En él se establecen los objetivos y competencias que deben adquirirse, organizados según cuatro módulos:

- Módulo básico, que corresponde al aquí propuesto como 1.- Bases para la Ingeniería.
- Módulo tecnológico, que se puede subdividir de manera natural en materias de Geología y de Ingeniería, como aquí se ha hecho con los módulos 2 y 3.
- Módulo específico de Ingeniería Geológica, que claramente también se divide en los tres módulos propuestos en este plan de estudios: Ingeniería Geotécnica, Ingeniería de los Recursos Naturales e Ingeniería Geoambiental y del Territorio. De hecho, exactamente esas denominaciones son las que se barajaron en las reuniones mencionadas, aunque finalmente se optó por agrupar los tres módulos en uno, para permitir más libertad de organización a las distintas universidades.

- Proyecto Fin de Grado, que aquí se ha denominado Trabajo Fin de Grado porque ese es el nombre empleado en las Órdenes Ministeriales que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de diversas ingenierías.

Con esto, lo que se quiere poner de manifiesto es que tanto los objetivos, como las competencias y módulos que incluye la presente propuesta, se ajustan estrechamente a un acuerdo a nivel estatal. Por tanto, la primera garantía es que este plan cumple fielmente dicho compromiso.

Hay que resaltar también que el acuerdo indicado se ha cimentado sobre las directrices generales propias de actual título de Ingeniero Geólogo (Real Decreto 666/1999). Es decir, no se trata de un nuevo título, sino que es la actualización al nuevo marco de un título ya existente, que se viene impartiendo en la Universidad de Salamanca.

Además, se ha indicado reiteradamente que la estructura global del plan está pensada para que las competencias se alcancen de forma coherente y progresiva. Así mismo, las competencias indicadas en los tres módulos específicos (módulos 4, 5 y 6) se adaptan claramente a los tres campos de actuación del ingeniero geólogo.

En cuanto a la factibilidad, hay que tener presente que, aunque se reduce en un año la duración de los estudios, se ha mantenido la carga docente de las asignaturas centrales de la titulación. También hay que tener muy en cuenta que la renovación de los métodos docentes, centrados en el aprendizaje del estudiante, permitirá una mayor flexibilidad. Todo ello garantiza que los objetivos y competencias propuestos se alcanzarán.

Sin embargo, la consecuencia de que las asignaturas tuvieran una carga razonable es que apenas ha quedado margen para incluir gran número de optativas para configurar distintos itinerarios. No obstante, se han definido dos módulos de ampliación, que permiten profundizar un poco más en algunos aspectos de Geología o Ingeniería de Estructuras y Construcciones. Se ha preferido garantizar la formación en materias centrales de la titulación, antes que la dispersión en distintos itinerarios de un título ya específico de por sí.

## **5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

La Facultad de Ciencias, en colaboración con el Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Becas y Ayudas al Estudio, mantiene una serie de programas de intercambio a través de los cuales se planificará y gestionará, en particular, la movilidad de los estudiantes del Grado en Ingeniería Geológica, siguiendo el Reglamento de la Universidad de Salamanca sobre movilidad internacional:

[http://rel-int.usal.es/documentos2008/Normas\\_Movilidad\\_Internacional\\_Estudiantes.pdf](http://rel-int.usal.es/documentos2008/Normas_Movilidad_Internacional_Estudiantes.pdf)

Estos programas de intercambio abarcan la posibilidad de intercambiar (enviar y recibir) durante un año o un cuatrimestre a estudiantes tanto con universidades extranjeras (Programa ERASMUS y Programa de Becas de Intercambio con universidades extranjeras) como con otras universidades españolas (Programa SICUE).

La gestión de los programas de intercambio la realiza la Comisión de Convalidaciones y Programas de Intercambio, delegada de la Junta de Facultad formada por un Vicedecano/a, que realiza las funciones de Coordinador/a Internacional y SICUE, junto con los Coordinadores/as de cada una de las titulaciones del Centro.

Desde esta Comisión se promueve el establecimiento de convenios con otras universidades, en el marco de los programas mencionados y para las distintas titulaciones del centro, en función de la posibilidad de adquirir competencias y cubrir objetivos del Título en otros destinos, o bien, por el interés de las otras universidades en enviar estudiantes a la Universidad de Salamanca. Una vez

firmado el convenio y si los estudios ofrecidos por la universidad de destino son acordes con las competencias previstas en el Grado en Ingeniería Geológica, el posible intercambio se incorpora a una convocatoria pública (a través de carteles, en la página web de la Facultad de Ciencias y la atención personal del Coordinador/a Internacional/SICUE y los Coordinadores/as de cada titulación) en la que se concretan las plazas ofertadas, los periodos posibles de intercambio, así como el procedimiento y normativa aplicables para la aprobación de la movilidad.

Desde la Comisión de Convalidaciones y Programas de Intercambio se promueve también la participación de estudiantes de la Facultad de Ciencias en otros programas de intercambio que con carácter general tiene abiertos la Universidad de Salamanca a través de su Servicio de Relaciones Internacionales: programa ALBAN (con universidades de América Latina), programa ALFA (con universidades de América Latina y Asia), etc.

<http://www.usal.es/~rrii/prog.htm>

Además, los miembros de esta Comisión actúan como tutores académicos (revisión de acuerdos académicos, asesoramiento en la elección de asignaturas, intermediarios para consultas administrativas y logísticas, etc), cada uno para la titulación correspondiente, tanto de los estudiantes que se envían como de los que se reciben en base a los convenios firmados con universidades españolas o con instituciones extranjeras. Por lo tanto los componentes de esta Comisión realizan tareas individuales de acogida de los estudiantes, facilitan su integración en el entorno de la facultad (en estrecha vinculación con el servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad) y son el punto de apoyo más cercano para estos estudiantes. Todas estas actividades se coordinan por la Coordinadora Internacional/SICUE de la Facultad a partir de reuniones periódicas de la Comisión y de intercambio de información siempre que sea necesario.

En cuanto a la financiación de la movilidad, en el caso internacional (programa ERASMUS) una vez aprobada la movilidad por la Facultad de Ciencias y superada la prueba de idioma (requisito general de la Universidad), se concede automáticamente una beca. Actualmente esta beca está cofinanciada por la Agencia Nacional Erasmus, Ministerio de Educación y Ciencia, Junta de Castilla y León y por la Universidad de Salamanca, y concretamente en el curso 2007/2008 su cuantía ha sido de 326,26 euros mensuales, y los estudiantes que tengan la condición de becarios de MEC contarán con un complemento adicional de 350 euros por mes. En el caso del Programa de Intercambio con Universidades Extranjeras se cuenta con la financiación por parte de Bancaja de 50.000 euros para el curso 2008/2009. El resto de programas gestionados por el Servicio de Relaciones Internacionales, cuentan con diferentes opciones de financiación por parte de diversos organismos públicos y privados. En el caso nacional (programa SICUE), la aprobación de la movilidad no implica dotación económica: para obtenerla hay que solicitar las becas Séneca y las becas Fray Luis de León, cuya convocatoria corre a cargo del Ministerio de Educación y Ciencia y la Junta de Castilla y León y cuya cuantía para el curso 2008/2009 es de 500 euros y de 400 euros mensuales respectivamente.

En relación con la transferencia y reconocimiento de créditos, el punto 4.4 de esta memoria recoge la normativa de la Universidad de Salamanca y de la Facultad de Ciencias, basada en el funcionamiento de la Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos (COTRAREC).

El sistema de reconocimiento y acumulación de los créditos ECTS obtenidos a través de cualquiera de los programas descritos se llevará a cabo de modo similar a como viene aplicándose en Ingeniería Geológica: estableciendo por parte de la Comisión del Centro acuerdos académicos para cada estudiante, previos a su movilidad, en los que se especifique qué materias cursarán en la universidad de destino y por qué materias del Grado en Ingeniería Geológica serán reconocidos o transferidos, los cuales serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

Como referencia, para el curso 2008-2009 se tienen convenios para programas de intercambio ERASMUS para los estudiantes de Ingeniería Geológica, con becas de 10 meses, con las siguientes instituciones:

<b>Código</b>	<b>Universidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Plazas</b>
I FERRARA01	Università di Ferrara	2010	2
D HANNOVE01	University of Hannover	2010	2
	Université de Bordeaux	2010	2
	University of Edimburgo	2010	1

Análogamente, para el curso 2008-2009 la oferta en el programa de intercambio SICUE para los estudiantes de Ingeniería Geológica es la siguiente:

<b>Universidad</b>	<b>Nº intercambios</b>	<b>Nº meses</b>
Universidade de Lisboa	2	9
Universidad de Siena	1	9

### **5.3. Descripción detallada de los módulos de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

<b>Denominación del Módulo 1. – BASES PARA LA INGENIERÍA</b>
<b>Créditos: 63</b>
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> <p>Los contenidos del módulo, al cual corresponden 63 ECTS, se han distribuido en doce asignaturas obligatorias, programadas entre el primer cuatrimestre de primer curso y el primer cuatrimestre de cuarto curso.</p> <p>De las doce asignaturas del módulo, cinco se cursan en el primer cuatrimestre de primer curso, dos se cursan en el segundo cuatrimestre de primer curso, una en el primer cuatrimestre de segundo curso, dos en el segundo cuatrimestre de segundo curso, una en el primer cuatrimestre de tercer curso y una en el primer cuatrimestre de cuarto curso. Esto hace un total de diez asignaturas de este módulo entre el primer curso y el segundo. Las dos restantes se imparten en el primer cuatrimestre de tercer curso y en el primer cuatrimestre de cuarto curso, respectivamente.</p>
<b>Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere</b> <p>Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Transversales: 1 a 6.</li><li>➤ Específicas: 1, 2, 3, 4 y 5.</li></ul> <p>Traducidas en resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender, expresar y aplicar conceptos matemáticos en la resolución de problemas relacionados con disciplinas de Ingeniería Geológica</li><li>• Comprender, expresar y aplicar conceptos físicos en la resolución de problemas relacionados con disciplinas de la Ingeniería Geológica</li><li>• Comprender, expresar y aplicar conceptos químicos en la resolución de problemas relacionados con disciplinas de la Ingeniería Geológica</li><li>• Comprender la estructura de la Tierra y los procesos geológicos externos e internos que se dan en ella, contextualizándolos en una escala de tiempo geológica</li><li>• Conocer los principales mecanismos de formación de materiales geológicos</li><li>• Visualizar cuerpos geométricos en el espacio, expresándolos de forma gráfica, tanto manualmente como empleando herramientas informáticas propias de la representación gráfica</li><li>• Conocer y aplicar las técnicas topográficas empleadas en Ingeniería Geológica</li><li>• Conocer y aplicar los conceptos básicos de microeconomía y macroeconomía a la Ingeniería Geológica</li><li>• Conocer y aplicar los conceptos vinculados a la empresa, su marco institucional, modelos de organización, planificación y control, toma de decisiones estratégicas, sistemas de producción, recursos humanos, análisis de costes, financiación, contabilidad y elaboración de presupuestos</li><li>• Conocer y aplicar las técnicas numéricas básicas empleadas en Ingeniería Geológica</li><li>• Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.</li></ul>

<b>Requisitos previos (en su caso)</b>			
Ninguno			
<b>Asignaturas</b>			
<b>Expresión Gráfica</b> 6 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Álgebra y Cálculo</b> 6 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Mecánica y Termodinámica</b> 6 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Química General</b> 6 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Introducción a la Geología</b> 6 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Estadística</b> 3 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Electricidad y Magnetismo</b> 3 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico</b> 6 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Economía y Empresas</b> 6 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos</b> 6 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Topografía</b> 6 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Diseño Asistido por Ordenador</b> 3 ECTS 4 <sup>o</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre

**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La siguiente tabla muestra la dedicación del estudiante a cada una de las actividades, para el conjunto de las doce materias que componen el módulo, en créditos y porcentualmente:

		<b>Actividad</b>	<b>ECTS</b>	<b>Porcentaje</b>		
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	9,56	19,52	15,17 %	30,98 %
		Clases de resolución de problemas	8,12		12,89 %	
		Prácticas de laboratorio y de aula de informática	1,20		1,90 %	
		Prácticas de campo	0,64		1,02 %	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	5,20	7,36	8,25 %	11,68 %
		Exposición de trabajos	0,60		0,95 %	
Realización de exámenes		1,56	2,48 %			
Trabajo personal del		Estudio de teoría	13,72	36,12	21,78 %	57,33 %
		Resolución de problemas	10,80		17,14 %	

estudiante (No presencial)	Preparación de trabajos y memorias de prácticas de laboratorio, de aula de informática y de campo	8,96	14,22 %
	Realización de cuestionarios de autoevaluación "on line"	2,64	4,19

Las actividades centradas en la presencia del profesor/a se acercan a un tercio del módulo (31%), mientras que al trabajo personal del estudiante le corresponde prácticamente un 60%. Aproximadamente el 37% del total corresponde a las clases y estudio de la teoría, un 30% a la resolución de problemas, un 17% a la realización de trabajos prácticos (prácticas de laboratorio, en el aula de informática, de campo y trabajos monográficos) y el 11% restante a consultas, exposición de trabajos y realización de exámenes y cuestionarios de autoevaluación.

En este módulo se han incluido los contenidos básicos sobre los que se desarrollan posteriormente el resto de módulos. Observando la distribución temporal de los créditos del módulo, llama la atención que 30 de los 63 ECTS, es decir, prácticamente la mitad del módulo, se cursan en el primer cuatrimestre del primer curso, lo que da una idea del carácter básico de las materias que lo componen. Las competencias y resultados de aprendizaje concretos ya se han detallado anteriormente. La novedad de muchos conceptos hace incidir en los aspectos teóricos (a los que se dedica, como se acaba de indicar, el 37% del tiempo), mientras que los problemas (con un 30 % de los ECTS) son esenciales para comprender los procedimientos de cálculo y adquirir la capacidad de aplicarlos correctamente.

### **Coordinación docente**

Hay que prestar especial cuidado a la coordinación entre las asignaturas de matemáticas por un lado y, por otro, a las referidas a representación gráfica. Están programadas de forma secuencial porque tanto los conceptos como los procedimientos de cálculo u operativos de cada una se basan en los de las anteriores.

La secuencia de las materias de matemáticas sería:

“Álgebra y Cálculo” → “Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico” → “Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos”

Y la secuencia de las materias relacionadas con la representación gráfica debe ser como sigue:

“Expresión Gráfica” → “Cartografía Geológica” (perteneciente al módulo Geología para la Ingeniería) → “Topografía” → “Diseño Asistido por Ordenador”

El profesorado que imparte las asignaturas se reunirá con objeto de coordinar y planificar en detalle el desarrollo de los programas, para evitar la repetición de contenidos, prevenir lagunas en la formación y garantizar la coherencia (contenidos, procedimientos, notación, etc.) y la progresividad en la dificultad. El coordinador/a de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) se encargará de organizar tales reuniones, se entrevistará con los estudiantes, recibirá quejas y sugerencias y efectuará un seguimiento del desarrollo de todas las actividades.

### **Sistema de evaluación de la adquisición de la competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

Dada la cantidad de materias que componen este módulo, no hay una homogeneidad total. Además de una evaluación continua mediante la entrega de trabajos o su exposición pública, la entrega de memorias de prácticas de laboratorio o de campo, la entrega de cuadernos de problemas, etc., todas las asignaturas plantean un examen

final cuyo peso oscila entre el 50 y el 70% de la calificación final.

Una aproximación media de las doce asignaturas se observa en la siguiente distribución:

- Examen final de contenidos teóricos y prácticos 60 %
- Entrega de colecciones de problemas y exposición de los mismos 30 %
- Trabajos personales y prácticas de laboratorio, aula de informática y campo 10%

## **Breve descripción de los contenidos**

### **Expresión Gráfica**

- Introducción:
  - Escalas
  - Proyección. Proyección cónica y proyección cilíndrica.
  - Proyecciones y sistemas de representación.
  - Descripción y análisis comparativo de los sistemas.
- Sistema de Planos acotados:
  - Punto, recta y plano.
  - Intersecciones y abatimientos.
  - Paralelismo y perpendicularidad.
  - Distancias y ángulos.
  - Terrenos.
  - Aplicaciones.

### **Álgebra y Cálculo**

- Álgebra.
  - Espacios vectoriales.
  - Matrices
  - Geometría afín
  - Geometría euclídea
- Cálculo.
  - Funciones de una variable
  - Derivabilidad y extremos de funciones
  - Integral indefinida
  - Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de curvas

### **Mecánica y Termodinámica**

- Conceptos básicos
- Mecánica de una partícula
- Mecánica de sistemas de partículas
- Interacción gravitatoria y campo gravitatorio terrestre
- Oscilaciones y ondas
- Fluidos
- Fundamentos de Termodinámica
- Propiedades y procesos térmicos

### **Química General**

- Estructura atómica y enlace químico.
- Termodinámica y cinética química
- Reactividad y equilibrio químico
- Química Orgánica



## **Introducción a la Geología**

- Generalidades
- Introducción a los materiales geológicos
- El tiempo geológico
- El interior de la Tierra
- Dinámica global
- Dinámica externa de la Tierra
- Introducción a la Geología de España

## **Estadística**

- Conceptos de Estadística Descriptiva.
- Probabilidad como medida de incertidumbre y distribuciones más usuales.
- Muestreo y estimación de parámetros.
- Contrastes de hipótesis.
- Introducción al diseño de experimentos.
- Regresión y Correlación.

## **Electricidad y Magnetismo**

- Cargas eléctricas en reposo.
- Conductores y dieléctricos.
- Energía electrostática.
- Conducción eléctrica.
- Circuitos de corriente continua.
- Campo magnético.
- Inducción electromagnética.
- Circuitos de corriente alterna.
- Ecuaciones del campo electromagnético.

## **Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico**

- Cálculo Numérico para funciones de una variable real
  - Interpolación polinómica
  - Resolución de ecuaciones no lineales
  - Derivación e integración numérica
- Cálculo Diferencial en varias variables.
  - El Espacio  $R^n$ .
  - Funciones de varias variables.
  - Derivadas parciales y Derivabilidad.
  - Aplicaciones del Cálculo Diferencial.
- Cálculo Integral en varias variables.
  - Integrales Dobles y Triples.
  - Integrales de Línea.
  - Integrales de Superficie.
  - Aplicaciones

### **Economía y Empresas**

- Conceptos de microeconomía y macroeconomía.
- La empresa y su entorno. Marco institucional. Forma jurídica de la empresa.
- Modelos de organización.
- Dirección estratégica. Planificación y control.
- Sistemas de producción.
- Gestión de recursos humanos.
- Función de comercialización.
- Análisis de costes. Financiación. Contabilidad. Elaboración de presupuestos

### **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos**

- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, problemas de valor inicial y 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.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales y problemas de contorno.

### **Topografía**

- Nociones Generales
- El problema de la representación del terreno.
- Instrumentos Topográficos
- Métodos Topográficos
- Topografía Aplicada
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

### **Diseño Asistido por Ordenador**

- Conceptos básicos
- Entidades de dibujo
- Capas (o niveles), colores y tipos de líneas
- Textos
- Bloque o célula
- Acotación
- Impresión

**Denominación del Módulo 2: GEOLOGIA PARA LA INGENIERIA****Créditos: 36****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

El módulo está compuesto por siete asignaturas obligatorias de las que dos, son de formación básica. Todas se imparten a lo largo de dos cuatrimestres en los dos primeros años del grado. En el segundo cuatrimestre del primer curso se imparten cuatro de las siete asignaturas, y en el primer cuatrimestre del segundo curso las tres restantes. Estas asignaturas forman la base de la formación geológica que ha de tener un graduado en Ingeniería Geológica.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 6.
- Específicas: 6, 7 y 8.

Traducidas en resultados de aprendizaje, estas competencias implican la adquisición de las siguientes capacidades:

- 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.
- Realizar estudios estratigráficos, integrándolos en estudios completos de caracterización del medio geológico.
- Identificar materiales geológicos, determinando su composición, propiedades físicas y químicas, así como los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
- Estudiar y caracterizar los fenómenos relacionados con procesos geológicos internos y externos, así como su afección sobre el territorio y sus infraestructuras.
- Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Principios de Estratigrafía</b>	<b>Cartografía Geológica</b>	<b>Geología Estructural</b>	<b>Cristalografía y Mineralogía</b>
3 ECTS	6 ECTS	6 ECTS	6 ECTS
1 <sup>er</sup> curso	1 <sup>er</sup> curso	1 <sup>er</sup> curso	1 <sup>er</sup> curso
2 <sup>o</sup> cuatrimestre	2 <sup>o</sup> cuatrimestre	2 <sup>o</sup> cuatrimestre	2 <sup>o</sup> cuatrimestre

<b>Geomorfología</b>	<b>Petrología Básica</b>	<b>Paleontología Básica</b>
6 ECTS	6 ECTS	3 ECTS
2 <sup>do</sup> curso	2 <sup>do</sup> curso	2 <sup>do</sup> curso
1 <sup>er</sup> cuatrimestre	1 <sup>er</sup> cuatrimestre	2 <sup>o</sup> cuatrimestre

**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La media de dedicación del alumno a cada una de las actividades para las siete materias que componen el módulo se muestra porcentualmente en la siguiente tabla:

		<b>Actividad</b>	<b>ECTS</b>	<b>Porcentaje</b>	
Interacción profesor-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor	Clases de teoría	5	13.5	14%
		Clases de resolución de problemas	5.64		16%
		Prácticas de campo	2.88		8%
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	1.48	3.72	4,1%
		Exposición de trabajos	1		2.8%
		Realización de exámenes	1.24		3.5%
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	8.08	18.8	22%
		Resolución de problemas	7.2		20%
		Preparación de trabajos y memorias de campo	3.48		9.7%

Las actividades centradas en la presencia del profesor representan poco más de un tercio del módulo, y de ellas, algo menos de la mitad corresponde a carga teórica. El porcentaje de prácticas es bastante elevado, pues entre prácticas de gabinete y de campo representa más de la mitad de las horas presenciales. Las mismas proporciones se reflejan igualmente en las horas de trabajo personal del estudiante.

La parte práctica de este módulo tiene un carácter muy variado, e incluye, por un lado, prácticas de gabinete, con resolución de ejercicios y problemas. Por otro lado incluye trabajo de campo, consistente en la realización de mapas geológicos. Por último también se realizarán trabajos monográficos con la posterior exposición pública de los mismos. La parte reservada a prácticas de campo es porcentualmente pequeña cuando se considera el conjunto del módulo, pero representa una parte importante de las dos asignaturas del bloque que la incluyen (Cartografía Geológica y Petrología Básica).

Al principio del curso los estudiantes tendrán a su alcance toda la documentación relativa a las asignaturas: programas detallados, notas sobre los temas, relación de ejercicios y programación de los créditos de campo. Se les facilitará también una bibliografía básica, proponiéndoles de uno a dos textos base para la preparación de cada asignatura, otros para la ampliación de las diferentes materias y el acceso a páginas web con información específica para cada materia.

**Coordinación docente**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que en el desarrollo de este módulo no existan solapamientos de contenidos entre las diferentes materias. Cuatro de las asignaturas de este modulo pertenecen al segundo cuatrimestre

del primer curso y tres al primer cuatrimestre del segundo curso y por lo tanto, se imparten en un periodo de tiempo relativamente corto. Además, se trata en todos los casos de asignaturas que representan la base geológica del grado. Ello facilita la coordinación, pues son todas ellas impartidas por profesores del Departamento de Geología. Se organizarán reuniones de los profesores implicados en la docencia de este módulo con el Coordinador de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) con el fin de realizar un seguimiento de las actividades propuestas, y con un Coordinador de curso, que velará por que no se produzcan superposiciones de horarios.

La coordinación debe estar especialmente bien engranada en el caso de las asignaturas 'Cartografía Geológica' y 'Geología Estructural, pues ambas son complementarias: la segunda explica la clasificación, geometría y origen de las estructuras de deformación de las rocas, cuya representación en el mapa geológico se explica en la primera. Así mismo debe existir buena coordinación entre las asignaturas 'Cristalografía y Mineralogía', y 'Petrología Básica', puesto que una buena base en Mineralogía es fundamental para adquirir unos sólidos conocimientos en Petrología. Por último, debe existir también buena coordinación entre la asignatura 'Principios de Estratigrafía' y la de 'Paleontología Básica', ya que la datación de la columna estratigráfica se ve con frecuencia ayudada por la información obtenida de su registro fósil. En estos casos, la coordinación debe producirse entre los responsables de las asignaturas implicadas y llevarse a cabo con periodicidad, al menos, mensual.

### **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

En las siete asignaturas se realizará una evaluación continua, que representará como media el 15 % de la nota final. En ella se valorará tanto la resolución de problemas y ejercicios entregados en clase como la realización de trabajos monográficos y la participación en seminarios. En el caso de la Cartografía Geológica, en la que hay un importante contenido de practicas de campo (2,8 ECTS), la nota obtenida en dicha parte supondrá un 20% de a nota final. Además, en todas las asignaturas se realizarán exámenes finales en los que se evaluara los conocimientos adquiridos acerca de los contenidos teóricos y prácticos respectivamente, pues se considera fundamental, sobre todo en estas asignaturas básicas, que el estudiante demuestre que tiene un dominio global sobre la materia. Promediando las siete asignaturas, el examen teórico representará aproximadamente el 50% % y el práctico el 35 % de la calificación final.

### **Breve descripción de los contenidos**

#### **Principios de Estratigrafía**

- Estratigrafía. Concepto, método y objetivos. Principios fundamentales. Estrato y estratificación. La columna estratigráfica: tipos y metodología
- Tiempo geológico. Edades relativas. Polaridad estratigráfica. Nomenclatura estratigráfica: tipos de unidades. Estratigrafía y Paleontología: registro fósil. Correlación estratigráfica. La escala cronoestratigráfica.

#### **Cartografía Geológica**

- Representación de la superficie terrestre. Proyecciones, escalas, análisis del relieve y perfiles topográficos.
- Geometría descriptiva. Relaciones mutuas entre superficies, regla de las uves, problema de los tres puntos, buzamientos reales y aparentes, trazado cartográfico.
- El mapa geológico. Representación de cuerpos de roca y estructuras geológicas, 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: manejo de brújulas y GPS, toma de datos y muestras, métodos de levantamiento de cartografía geológica.

### **Geología Estructural**

- Fallas. Clasificación, geometría, asociaciones, imbricaciones y familias de fallas.
- Pliegues. Elementos geométricos y clasificación. Asociaciones y pliegues superpuestos.
- Esfuerzo y Deformación. Estado, elipsoide y campo de esfuerzos. Componentes de la deformación, parámetros y elipsoide. Deformación infinitesimal, finita e incremental. Relaciones entre esfuerzo y deformación.
- Comportamiento frágil. Mecánica de la fracturación, criterios de Navier-Coulomb y Griffith, envolvente de Mohr. Rocas de falla. Diaclasas.
- Comportamiento dúctil. Deformación dúctil a escala del cristal y de los agregados. Procesos y estructuras a distintas escalas. Plegamiento, "boudinage", zonas de cizalla dúctiles, foliaciones y microestructuras.
- Comportamiento mixto. Diapiros salinos e ígneos. Estructuras de impacto.

### **Cristalografía y Mineralogía**

- Los conceptos de cristal y cristalografía. La Teoría Reticular.
- El cristal morfológico y la simetría puntual.
- Proyecciones ciclográfica y estereográfica.
- Propiedades físicas de los cristales y su relación con la estructura 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.

### **Geomorfología**

- Introducción general. Definiciones, postulados y métodos. Los grandes apartados de la Geomorfología.
- Meteorización de las rocas. Meteorización física y química, factores que la controlan, meteorización bioquímica y edafogénesis
- Morfogénesis Básicas. Sistemas morfogénéticos glaciar y periglaciar, de gravedad-vertiente, eólico, fluvial, lacustres y litoral.
- Morfogénesis Complejas. Modelados litológicos, estructural y climático.
- Geomorfología Aplicada. Cartografía geomorfológica y geoambiental. Elementos fundamentales y modelos. La geomorfología en la planificación y gestión del territorio.

### **Petrología Básica**

- 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 del protolito y de la facies metamórfica.

### **Paleontología Básica**

- Concepto de Paleontología y fósil.
- Dimensión histórica de la vida: génesis del registro fósil, concepto de Tafonomía y fosilización.
- Principios de Icnología.
- Principios y métodos de Paleoecología.
- Principios y métodos de Paleobiogeografía.
- Principios y métodos de Biocronología.
- Registro fósil y evolución.
- Concepto de Micropaleontología y formas representativas.
- Biodiversidad de Invertebrados a través del tiempo.
- Historia de los vertebrados.

**Denominación del Módulo 3: INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES****Créditos: 43,5****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

Los contenidos del módulo, al que corresponden 43,5 ECTS, se han distribuido en ocho asignaturas obligatorias, una programada en el segundo cuatrimestre de primer curso y las siete restantes a lo largo de los cursos segundo y tercero.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 5.
- Específicas: 9, 10, 11 y 12.

Traducidas en resultados de aprendizaje:

- Comprender cómo la estructura y propiedades físicas y químicas determinan las características mecánicas de los materiales.
- Conocer la composición y las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, los ensayos necesarios para determinarlas, usos, normativa y control de calidad.
- Comprender los conceptos y principios fundamentales de la mecánica de fluidos, y aplicarlos al cálculo y dimensionamiento de conducciones hidráulicas en régimen libre y a presión.
- Entender las leyes que gobiernan la estática y la dinámica del sólido rígido.
- Comprender los conceptos de tensión y deformación, y las leyes que describen los diferentes tipos de comportamiento de sólidos deformables.
- Determinar las tensiones y deformaciones en componentes estructurales isostáticos e hiperestáticos, en función de las cargas, geometría y propiedades del material.
- Resolver problemas de hidráulica, mecánica del sólido rígido, mecánica de medios continuos, resistencia de materiales y estructuras. Para ello: realizar el planteamiento con las hipótesis necesarias, establecer el procedimiento de cálculo, hacer uso de representaciones gráficas, realizar los cálculos con rigor y analizar adecuadamente los resultados. Utilizar los métodos numéricos y herramientas informáticas que se precisen.
- Calcular y dimensionar secciones y elementos estructurales de hormigón armado y de estructuras metálicas elementales.
- Conocer los métodos de ejecución y control de calidad de estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas elementales.
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno



<b>Asignaturas</b>			
<b>Ciencia de los Materiales</b> 3 ECTS 1 <sup>er</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Mecánica para Ingenieros</b> 9 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Mecánica de Medios Continuos</b> 6 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Materiales de Construcción</b> 3 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre
<b>Hidráulica</b> 6 ECTS 2 <sup>o</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Resistencia de Materiales</b> 7,5 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Hormigón Armado</b> 6 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre	<b>Estructuras Metálicas</b> 3 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 2 <sup>o</sup> cuatrimestre

**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La siguiente tabla muestra la dedicación del estudiante a cada una de las actividades, para el conjunto de las ocho materias que componen el módulo, en créditos y porcentualmente:

		<b>Actividad</b>	<b>ECTS</b>	<b>Porcentaje</b>		
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	7,00	14,52	16,09 %	33,38 %
		Clases de resolución de problemas	5,56		12,78 %	
		Prácticas de laboratorio y/o aula de informática	1,64		3,77 %	
		Prácticas de campo	0,32		0,74 %	
(Presencial)	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	1,04	3,12	2,39 %	7,17 %
		Exposición de trabajos	0,28		0,64 %	
		Realización de exámenes	1,80		4,14 %	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	12,44	25,86	28,60 %	59,45 %
		Resolución de problemas	10,94		25,15 %	
		Preparación de trabajos y memorias de prácticas de laboratorio, de aula de informática y de campo	2,48		5,70 %	

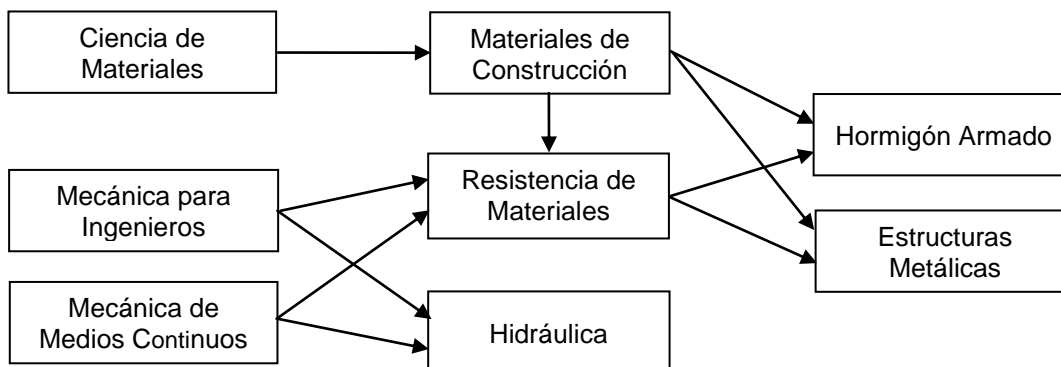
Las actividades centradas en la presencia del profesor/a representan un tercio del módulo, mientras que al trabajo personal del estudiante le corresponde prácticamente un 60%. Aproximadamente el 45% del total corresponde a las clases y estudio de la teoría, un 38% a la resolución de problemas, un 10% a la realización de trabajos prácticos (prácticas de laboratorio, en el aula de informática, de campo y trabajos monográficos) y el 7% restante a consultas, exposición de trabajos y realización de exámenes.

En este módulo se han incluido los contenidos de ingeniería sobre los que se desarrolla posteriormente el módulo específico de ingeniería geotécnica, es decir, de propiedades de los materiales, hidráulica y análisis de estructuras. Las competencias y resultados de aprendizaje concretos ya se han detallado anteriormente. La novedad de muchos

conceptos obliga a incidir en los aspectos los teóricos (a los que el estudiante dedica, como se acaba de indicar, el 45% del tiempo), mientras los problemas (que ocupan el 38% de los ECTS) son esenciales para comprender los procedimientos de cálculo y adquirir la capacidad de aplicarlos correctamente.

### Coordinación docente

Deberá tratarse con especial cuidado la coordinación entre las asignaturas de mecánica de estructuras, que están programadas de forma secuencial porque tanto los conceptos como los procedimientos de cálculo de cada una se basan en los de las anteriores, como refleja en términos generales el siguiente diagrama de flujo:



El profesorado que imparte las asignaturas se reunirá con objeto de coordinar y planificar en detalle el desarrollo de los programas, para evitar la repetición de contenidos, prevenir lagunas en la formación y garantizar la coherencia (contenidos, procedimientos, notación, etc.) y la progresividad en la dificultad. El coordinador/a de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) se encargará de organizar tales reuniones, se entrevistará con los estudiantes, recibirá quejas y sugerencias y efectuará un seguimiento del desarrollo de todas las actividades.

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente

En todas las asignaturas se realizará una evaluación continua. En tres de ellas se completará con un examen final de teoría y problemas, que representa de media un 77% de la nota final. El 23% restante corresponde a la valoración de los informes realizados en las prácticas de laboratorio, de aula de informática y de campo, y trabajos monográficos.

Las otras cinco asignaturas contemplan un examen final para aquellos estudiantes que no superen total o parcialmente la evaluación continua. La valoración de la evaluación continua se efectúa principalmente a través de los problemas y ejercicios que deben entregar resueltos a lo largo del curso. Además, tres de estas asignaturas también incluyen la realización de algunas pruebas parciales.

El peso que tienen los procedimientos de cálculo en este módulo lógicamente se refleja en el valor asignado a los problemas y ejercicios en la calificación final, como se observa en la siguiente distribución relativa que promedia a las ocho asignaturas:

Contenidos teóricos .....	19 %
Problemas y ejercicios .....	71 %
Prácticas de laboratorio, de aula de informática y de campo ...	7 %
Trabajos .....	3 %

## **Breve descripción de los contenidos**

### **Ciencia de los Materiales**

- Estructura atómica y enlaces interatómicos.
- La estructura cristalina y sus imperfecciones.
- Propiedades físicas y mecánicas de los materiales.

### **Mecánica para Ingenieros**

- 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 torsores.
- Momentos de inercia de área.
- Principio de los trabajos virtuales.
- 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.

### **Mecánica de Medios Continuos**

- 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.
- 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, ecuaciones constitutivas.
- Mecánica de la fractura.

### **Materiales de Construcción**

- 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. Componentes. Fabricación. Propiedades. Control de calidad y normativa.
- Materiales cerámicos. Vidrio. Materias primas y fabricación. Productos.

### **Hidráulica**

- Generalidades y variables hidráulicas.
- Hidrostática: distribución de presiones, principio de Arquímedes.
- Cinemática de fluidos: velocidad, líneas de corriente, aceleración, caudal, continuidad. Aplicaciones.
- Hidrodinámica: teoremas de Bernoulli y de la cantidad de movimiento. Pérdidas de carga por rozamiento y localizadas. Problemas elementales en tubería única. Dispositivos de medida y modelos de redes. Potencia de una corriente fluida. Movimiento variable en conducciones.
- Régimen libre: características y clasificación. Energías total y específica. Resalto hidráulico. Vertederos y desagües bajo compuerta. Régimen uniforme. Régimen gradualmente variado.

### **Resistencia de Materiales**

- Objeto 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, 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.

### **Hormigón Armado**

- Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- Análisis estructural: métodos de cálculo, regiones D, análisis en el tiempo.
- Propiedades de los materiales: hormigones, armaduras, durabilidad.
- 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.
- Ejecución del hormigón armado.
- Control de calidad, de los materiales y de la ejecución.
- Introducción al hormigón pretensado.

### **Estructuras Metálicas**

- Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- Durabilidad.
- Propiedades de los materiales: aceros en chapas y perfiles, uniones, material de aportación.
- 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.

**Denominación del Módulo 4: GEOTECNIA Y CONSTRUCCIÓN****Créditos: 34,5****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

El módulo está compuesto por 7 asignaturas, todas ellas de carácter obligatorio, tratándose de asignaturas de 6, 4,5 y 3 ECTS que se imparten durante ambos cuatrimestres de los dos últimos cursos del Grado: cuatro en 3º, una de ellas en el primer cuatrimestre y tres en el segundo, y tres en 4º, dos en el primer cuatrimestre y una en el segundo.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 2, 3, 4 y 6.
- Específicas: 13, 14, 15, 16 y 17.

Se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.
- Caracterizar macizos rocosos, estudiando su competencia, su estabilidad y sus propiedades geomecánicas.
- Caracterizar las propiedades intrínsecas de los suelos y su evolución en el tiempo mediante técnicas de instrumentación específicas.
- Evaluar todo tipo de procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección.
- Proyectar, dirigir y ejecutar todo tipo de obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo.
- Proyectar, dirigir y ejecutar operaciones de mejora y refuerzo del terreno, así como las destinadas a la corrección de patologías en estructuras y construcciones geotécnicas.
- Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Geotecnia</b> 4,5 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 1º cuatrimestre	<b>Sismología e ingeniería sísmica</b> 6 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 2º cuatrimestre	<b>Mecánica de suelos</b> 6 ECTS 3 <sup>er</sup> curso 2º cuatrimestre
--	--	---

<b>Sondeos</b>	<b>Mecánica de rocas</b>	<b>Cimentaciones especiales y obras subterráneas</b>
3 ECTS	4,5 ECTS	4,5 ECTS
3 <sup>er</sup> curso	4 <sup>o</sup> curso	4 <sup>o</sup> curso
2 <sup>o</sup> cuatrimestre	1 <sup>er</sup> cuatrimestre	1 <sup>er</sup> cuatrimestre

### Procedimientos Generales de Construcción en Ingeniería Geológica

6 ECTS

4<sup>o</sup> curso

2<sup>o</sup> cuatrimestre

### Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Este módulo se caracteriza por agrupar una serie de materias que tienen todas ellas un carácter instrumental para la Ingeniería Geológica en lo referente a mecánica de suelos y actividades constructivas.

Los contenidos y las metodologías de enseñanza-aprendizaje para desarrollarlos son bastante heterogéneos, pues las asignaturas que constituyen el módulo desarrollan conocimientos bastante dispares. Estas diferencias y las relativas a competencias a adquirir implican diferencias en la programación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje.

En función de lo anteriormente expuesto, se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo, el cual tiene un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación.

En la siguiente tabla se muestra porcentualmente la dedicación media del estudiante a cada una de las actividades formativas:

		Actividad	ECTS		Porcentaje	
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	6,16	11,68	18%	34%
		Clases prácticas de laboratorio y/o gabinete	4,40		13%	
		Prácticas de campo	1,12		3%	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0,64	2,34	2%	7%
		Exposición de trabajos	0,30		1%	
		Realización de exámenes	1,40		4%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)	Estudio de teoría	11,08	20,48	32%	59%	
	Estudio y resolución de ejercicios prácticos	9,08		26%		
	Preparación de trabajos y memorias de campo	0,32		1%		

### **Coordinación docente**

La coordinación docente tratará de garantizar que el desarrollo del módulo tenga un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación, dada la heterogeneidad y la singularidad en cuanto a contenidos de las asignaturas se procurará, igualmente, una coordinación con el resto de las materias de la titulación que esté relacionadas con alguna de las aquí incluidas, con el fin de no repetir contenidos.

Sí se precisa se realizará la planificación temporal y coordinación del trabajo de los estudiantes en las diferentes asignaturas del mismo cuatrimestre para evitar que se produzcan superposiciones de horarios o desajustes en el desarrollo de las actividades docentes, mediante el contacto permanente, entre los profesores/as que las imparten y con el Coordinador/a de curso.

### **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

Independientemente de las particularidades y peculiaridades de los contenidos y de la metodología de enseñanza-aprendizaje de asignaturas tan diferentes, para mantener la homogeneidad de los sistemas de evaluación en todo el módulo se valorarán siempre los siguientes criterios, aunque los porcentajes sobre la nota final puedan variar algo en las distintas asignaturas:

- Examen final escrito de teoría, 30%
- Examen final práctico, 40%
- Ejercicios prácticos entregados a lo largo del curso, incluida la memoria o informe de campo, en su caso, 20%
- Realización y exposición de trabajos, 10%

### **Breve descripción de los contenidos**

#### **Geotecnia**

- El concepto de suelo y roca en Ingeniería Geológica. Mecánica de suelos, 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.
- Descripción y clasificación 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.
- 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. Carga con drenaje y sin drenaje.
- 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.
- Resistencia al corte. Criterio de rotura. El ensayo de corte directo. El ensayo triaxial. El ensayo de compresión simple.

## **Sismología e Ingeniería Sísmica**

**Introducción:** Historia de la sismología, 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 del análisis dinámico de estructuras. Modelos dinámicos de estructuras. Ecuación dinámica y su resolución.

**Respuesta dinámica de sistemas:** Modelo de estructuras de 1 grado de libertad. Modelo de estructuras de N grados de libertad: Análisis modal. Modelo de estructura con propiedades mecánicas distribuidas. Método de los elementos finitos (MEF).

**Comportamiento sísmico de estructuras:** Conceptos generales. Medición de vibraciones en estructuras. Sistemas de control de vibraciones en estructuras..

**Normativa de edificación sismorresistente:** Acción sísmica y métodos de cálculo. Explicación de la normativa sismorresistente vigente (NCSE-02)

## **Mecánica de Suelos**

*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, colchoneo, colapso.

*Presiones laterales del terreno:* estados activo y pasivo de Rankine, teoría de Coulomb, método de Culmann.

*Estabilidad de taludes y laderas naturales :* tipos de rotura, análisis de la estabilidad, métodos de equilibrio límite, métodos tensodeformacionales, corrección y estabilización.

*Estabilidad de cimentaciones :* tipos de cimentaciones, cimentaciones superficiales, cimentaciones profundas, cimentaciones en condiciones especiales.



## **Sondeos**

**Métodos de sondeos y testificación.** Métodos de perforación: percusión, rotación y rotopercusión. Recuperación de testigos. Testificación geológica y diagráfias.

**Tipos de sondeos.** Sondeos de reconocimiento geotécnico y obras civiles. Sondeos para captación de agua. Sondeos mineros. Sondeos de petróleo y gas.

**Planificación y análisis.** Planificación de campañas de sondeos. Sistemas de contratación. Aplicaciones informáticas para el tratamiento de sondeos.

**Trabajo de campo.** Visita a un sondeo cercano.

## **Mecánica de rocas**

*Las Rocas* : introducción, composición del macizo rocoso, factores del estado y comportamiento.

*Resistencia y Rotura* : conceptos básicos, mecanismos de rotura, relación tensión-deformación en las rocas, criterios de resistencia.

*Propiedades mecánicas de la Matriz Rocosa* : resistencia y rotura, resistencia y deformabilidad, criterios de rotura, ensayos de laboratorio.

*Propiedades mecánicas de las Discontinuidades* : tipos de discontinuidades, resistencia al corte, ensayos de laboratorio.

*Propiedades mecánicas de los Macizos Rocosos* : resistencia, criterios de rotura, deformabilidad, permeabilidad, ensayos de laboratorio e *in situ*.

*Descripción y Clasificación de los Macizos Rocosos*: zonificación de afloramientos, caracterización de los macizos rocosos, caracterización de la matriz rocosa, descripción de las discontinuidades, clasificaciones geomecánicas.

*Cimentaciones en Roca* : métodos de cálculo de la carga de hundimiento, método de Serrano y Olalla.

*Estabilidad de Taludes en roca* : tipos de rotura, análisis de estabilidad, métodos de equilibrio límite, rotura en cuña, método de John, medidas de estabilización.

## **Cimentaciones especiales y obras subterráneas**

### **TEÓRICOS.**

- Cimentaciones superficiales
- Pozos de cimentación.
- Pilotes
- Micropilotes
- Muros de contención
- Muros pantalla
- Anclajes

### **PRÁCTICOS.**

- Cálculo de cimentaciones superficiales
- Cálculo de pozos de cimentación
- Cálculo de pilotes
- Muros de contención
- Muros pantalla
- Anclajes

## **Procedimientos Generales de construcción en Ingeniería Geológica**

### **TEÓRICOS.**

- Excavaciones subterráneas. Muros pantalla continua
- Anclajes al terreno.
- Inyecciones
- Jet-grouting
- Túneles.
- Congelación de suelos.
- Vibroflotación y vibrosustitución.
- Compactación dinámica y precarga
- Mejora de cimentaciones
- Elementos provisionales de contención.

### **PRÁCTICOS.**

1. Dimensionamiento de arriostramientos en excavaciones subterráneas
2. Dimensionamiento de cimbras en túneles
3. Elaboración de planes de obra y coordinación de actividades en trabajos de ingeniería geológica

**Denominación del Módulo 5: INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES****Créditos: 24****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

El módulo está compuesto por 5 asignaturas obligatorias, dos de 3 ECTS, una 4.5 ECTS, una de 6 ECTS y una de 7.5 ECTS respectivamente. Se imparten a lo largo de tres cuatrimestres: una de ellas en el 2º cuatrimestre del 2º curso, dos de ellas en el 1º cuatrimestre del 3º curso y las dos últimas en el 1º cuatrimestre del 4º curso.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 6.
- Específicas: 18, 19, 20 y 21.

Se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Identificar materiales geológicos, determinando su composición, propiedades físicas y químicas, así como los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
- Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales.
- Realizar estudios de caracterización profunda del terreno mediante técnicas geofísicas.
- Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local
- Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Hidrología Superficial</b> 3 ECTS 2º curso 2º cuatrimestre	<b>Prospección Geofísica y Geoquímica</b> 7,5 ECTS 3º curso 1º cuatrimestre	<b>Yacimientos Minerales</b> 4,5 ECTS 3º curso 1º cuatrimestre	<b>Hidrogeología</b> 6 ECTS 4º curso 1º cuatrimestre
<b>Rocas Industriales</b> 3 ECTS 4º curso 1º cuatrimestre			

### Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Este módulo está configurado con cuatro asignaturas cuyos contenidos se centran en el estudio de los recursos geológicos, tanto los de tipo hidrológico como los de tipo mineral. Además se incluye una asignatura que está dedicada a las técnicas geofísicas y geoquímicas utilizadas para la prospección de ambos.

La dedicación media del alumno a cada una de las actividades formativas destinadas a conseguir las competencias y conocimientos que se recogen en estos contenidos, se muestra porcentualmente en la siguiente tabla:

		Actividad	ECTS		Porcentaje	
Interacción profesor-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor	Clases de teoría	3.4	7.2	14.17%	30%
		Clases prácticas de laboratorio y/o gabinete	2.6		10.83%	
		Prácticas de campo	1.2		5%	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0.64	1.72	2.67%	7.17%
		Exposición de trabajos	0.4		1.67%	
		Realización de exámenes	0.68		2.83%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	5.64	15.08	23.5%	62.8%
		Estudio y resolución de ejercicios prácticos	4.58		19.08%	
		Preparación de trabajos y memorias de campo	4.86		20.2%	

Aún teniendo en cuenta lo novedoso de algunos de los conocimientos que debe adquirir el estudiante en este módulo, el porcentaje de clases teóricas no es muy alto (14.17 %), similar, por otro lado, al contenido práctico (15.83 % entre prácticas de laboratorio y campo). De esta manera, se logra al final un cierto equilibrio entre contenidos teóricos y prácticos.

Las asignaturas de 'Prospección Geofísica y Geoquímica', 'Hidrogeología' y 'Rocas Industriales' incluyen prácticas de campo, lo que implica un ligero aumento de la dedicación del profesor, ya que en el trabajo de campo, el profesor es imprescindible durante la mayor parte del tiempo dedicado al aprendizaje. Sin embargo, el tiempo total dedicado por el alumno es netamente superior al dedicado por parte del profesor.

Dentro del tiempo dedicado por el alumno, la mayor parte de él se centra en la realización de trabajos prácticos, bien sean ejercicios y problemas, seminarios o memorias de campo. Hay que destacar, por tanto, el alto contenido práctico de las enseñanzas en los cursos altos del grado.

El diseño de este módulo pretende conseguir las competencias específicas y los resultados de aprendizaje establecidos para el mismo y citados anteriormente. En especial, realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales, realizar estudios de caracterización profunda del terreno mediante técnicas geofísicas, realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local, proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos e identificar materiales geológicos, determinando su composición, propiedades físicas y químicas, así como los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

## **Coordinación docente**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo sea compatible con las enseñanzas previas y con las que se van a impartir después. La asignatura de 'Prospección Geofísica y Geoquímica' ha de coordinarse perfectamente con la de 'Yacimientos Minerales' y 'Rocas Industriales' puesto que en gran parte se dedica a la identificación de los mismos. Las dos últimas asignaturas han de estar, por otra parte, bien coordinadas para no incurrir en solapamientos relacionados con la exploración, valoración y explotación de los recursos. Por otro lado, es importante que la asignatura de 'Hidrología Superficial' sienta una buena base para impartir la de 'Hidrogeología'. Así mismo, estas últimas deben a su vez estar coordinadas con la 'Prospección Geofísica y Geoquímica' puesto que hay técnicas geofísicas específicas destinadas a la prospección de acuíferos. Por lo tanto, una buena coordinación entre las asignaturas de este módulo es imprescindible.

También es necesaria una coordinación con las materias afines que se han introducido en cursos anteriores y que están integradas en otros módulos como por ejemplo, 'Química General', 'Mecánica y Termodinámica', 'Electricidad y Magnetismo', pertenecientes al módulo de 'Bases para la Ingeniería Geológica' así como con todas las pertenecientes al módulo de 'Geología para la Ingeniería'. Esta coordinación se realizará mediante reuniones de los profesores implicados con el Coordinador de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad).

Por otra parte, y aunque siempre ha de existir por parte del Coordinador de curso, un control de la planificación temporal y una coordinación del trabajo de los estudiantes dentro de cada cuatrimestre, en este caso, cada una de las 4 asignaturas pertenecientes al módulo se imparte en un cuatrimestre diferente. Por ello, no habrá superposiciones de horarios ni solapamiento en la dedicación del estudiante.

Por último, las prácticas de campo que se desarrollan en este módulo se limitan a tres jornadas de campo no consecutivas y por lo tanto, se espera que no se solapen al resto de la actividad docente.

## **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas, problemas y cuestionarios, y además se realizarán dos exámenes finales correspondientes a los contenidos teóricos y prácticos respectivamente, pues se considera fundamental que el estudiante demuestre que tiene un dominio global sobre la materia.

Promediando cuatro de las asignaturas (Hidrología, Prospección Geofísica y geoquímica, Yacimientos Minerales e Hidrogeología), los porcentajes sobre la nota final de los distintos criterios de evaluación serán los siguientes:

- Examen final escrito de teoría, representa el 40% de la nota
- Examen final práctico, representa el 30%
- Ejercicios prácticos entregados a lo largo del curso, y la realización y exposición de trabajos representa el 23.75%
- Informe o memoria de campo, representa el 6.25%

Por otro lado, la asignatura de Rocas Industriales establece un sistema de evaluación en el que la nota final dependerá de la calidad, madurez, comprensión de la asignatura y consecución de objetivos demostrados en la exposición de un trabajo que podrá ser individual o en grupo. Únicamente en los casos en los que no se tenga criterio suficiente para juzgar al alumno a partir de los trabajos realizados, se procederá a realizar una prueba teórica y práctica.

## **Breve descripción de los contenidos**

### **Hidrología superficial**

- El Ciclo Hidrológico: Fases, balance hídrico de una cuenca, recursos y reservas.
- Tratamiento estadístico de los datos hidrológicos: Leyes de Gauss y Gumbel
- Precipitaciones: Medias, redes pluviométricas, datos pluviométricos, precipitación media.
- Evapotranspiración. El agua en el suelo, ETP y ETR, balance de agua en el suelo.
- Medidas de caudales: Aforos directos y continuos, con molinete y químicos
- Estudio de los hidrogramas: hidrograma de crecida, partes de un hidrograma, curva de agotamiento, separación de componentes, influencia del medio geológico.
- Relación precipitación-escorrentía: hidrogramas sintéticos y unitarios. Método racional, precipitación neta, modelos de simulación.

### **Yacimientos Minerales**

- Conceptos fundamentales. Morfología. Relaciones espacio-temporales. Texturas y estructuras. Paragénesis y sucesión mineral. Zonalidad. Alteraciones de las rocas encajantes. Clasificaciones.
- Sistemática de los yacimientos minerales. Yacimientos asociados a rocas ígneas máficas y ultramáficas.
- Yacimientos asociados a rocas plutónicas intermedias y ácidas.
- Yacimientos hidrotermales filonianos. Yacimientos asociados a rocas volcánicas y subvolcánicas.
- Yacimientos asociados a formaciones sedimentarias y vulcanosedimentarias.
- Yacimientos evaporíticos. Yacimientos superficiales. Yacimientos de concentración mecánica. Yacimientos residuales (bauxitas, lateritas) y de oxidación y enriquecimiento supergénico. Yacimientos metamórficos.
- Exploración y valoración de los yacimientos minerales.

### **Prospección Geofísica y Geoquímica**

- Prospección gravimétrica: Medidas de la gravedad, correcciones, anomalías de aire libre, Bouguer y relativas. Separación de anomalías, determinación de densidades, interpretación de mapas, modelización.
- Prospección magnetométrica: Medida del magnetismo terrestre, magnetización inducida y remanente, exploración magnética, anomalías magnéticas, modelización e interpretación.
- Prospección eléctrica y electromagnética: Métodos de potencial natural, métodos de potencial inducido, sondeos eléctricos verticales, tomografía eléctrica, métodos electromagnéticos.
- Prospección sísmica: sísmica de refracción, sísmica de reflexión
- Movilidad de los elementos: Propiedades de los elementos químicos y sus compuestos en los procesos geoquímicas
- Metodología de la prospección geoquímica de recursos: Indicadores geoquímicas, modalidades de prospección, tratamiento de datos, interpretación, contaminación antropogénica.
- Geoquímica ambiental en relación con la minería: Repercusiones de la minería en el medio ambiente.

## **Rocas Industriales**

- Introducción: Aplicación industrial y aprovechamiento de las rocas.
- Los áridos: Tipos de rocas para áridos. Sistemas de Explotación: Investigación, explotación y tratamiento de los áridos.
- Las rocas ornamentales. Utilización de las rocas en construcción: conceptos, variedades y usos de las de rocas. Grupos de países: importación y exportación.
- Tipos de canteras y procesos productivos: extracción y elaboración.
- Criterios para la explotación: Valoración de reservas y tendencias del mercado.
- Ensayos y control de calidad.
- Legislación de canteras.
- Restauración de patrimonio.

## **Hidrogeología**

- El Ciclo Hidrológico. Relaciones entre aguas superficiales y subterráneas.
- Aguas subterráneas. Comportamiento hidrogeológico de las formaciones geológicas. Porosidad, permeabilidad, transmisividad. Acuíferos libres, confinados y semiconfinados. Coeficiente de almacenamiento.
- Flujo y almacenamiento del agua en el subsuelo. Potencial hidráulico, circulación de agua en medios porosos, redes de flujo, ley de Darcy, aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.
- Hidráulica de captaciones: Tipos de captaciones, caudales y descensos,, régimen permanente y variable (Ecuaciones de Theis y Jacob). Acuíferos semiconfinados, principio de superposición, bombeos con caudal variable, recuperación tras el cese del bombeo, acuíferos limitados, medidas puntuales de permeabilidad, eficiencia de una captación, modelos de flujo.
- Prospección y explotación: Métodos geofísicos aplicados en Hidrogeología, exploración de aguas subterráneas, hidrología en las regiones costeras.
- Hidrogeoquímica. Composición química de aguas naturales, parámetros físico-químicos de interés, toma de muestras y análisis, equilibrios químicos, evolución geoquímica de las aguas subterráneas
- Contaminación de las aguas subterráneas. Orígenes de la contaminación. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos.

**Denominación del Módulo 6: INGENIERIA GEOAMBIENTAL Y DEL TERRITORIO****Créditos: 12****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

El módulo está compuesto por dos asignaturas obligatorias, de 6 ECTS cada una. Se imparten a lo largo de dos cuatrimestres en los dos últimos años del grado, concretamente en el 2º cuatrimestre del 3º curso y durante el 1º cuatrimestre del 4º curso.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 6.
- Específicas: 22, 23, 24 y 25.

Se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer las técnicas para la elaboración de cartografía temática, y aplicarlas en la elaboración e cartografía de riesgos geológicos.
- Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos naturales.
- Redactar y dirigir proyectos de evaluación de impacto ambiental y elaborar estudios de protección y regeneración del medio geológico natural.
- Asesorar técnicamente en materia de Ingeniería Geoambiental y Riesgos Geológicos.
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Geología Ambiental</b>	<b>Riesgos Geológicos y Cartografía Temática</b>	
6 ECTS	6 ECTS	
3º curso	4º curso	
2º cuatrimestre	1º cuatrimestre	

**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La media de dedicación del alumno a cada una de las actividades para las cuatro materias que componen el módulo se muestra porcentualmente en la siguiente tabla:



		Actividad	ECTS		Porcentaje	
Interacción profesor-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor	Clases de teoría	1.68	4.4	14%	37%
		Clases prácticas de laboratorio y/o gabinete	1.16		9.67%	
		Prácticas de campo	1.6		13.33%	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0.20	0.56	1.67%	4.37%
		Exposición de trabajos	0,04		0.03%	
		Realización de exámenes	0,32		2.67%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	3.48	7	29%	58.33%
		Estudio y resolución de ejercicios prácticos	1.56		13%	
		Preparación de trabajos y memorias de campo	1.96		16.33%	

Las actividades centradas en la presencia del profesor representan algo más de un tercio de la actividad relacionada con el módulo. Las materias tienen una proporción equilibrada entre teoría, prácticas de laboratorio y prácticas de campo. En este módulo se manejan algunos conceptos nuevos para el estudiante y por ello, las clases teóricas son pues imprescindibles. Pero esta docencia ha de combinarse con ejercicios prácticos que permitan al alumno aplicar los conceptos y le capaciten para fijarlos a la vez que los relaciona con los contenidos de otras materias y módulos en una perspectiva global. Por último, las prácticas de campo son imprescindibles puesto que implican la aplicación de todo lo aprendido por ello tienen un carga en créditos básicamente igual que la de la parte teórica.

Es importante resaltar que dentro de los ejercicios prácticos se realizará, entre otras actividades, un estudio de impacto ambiental de una actividad potencialmente impactante (gravera, autovía, etc), uno de los estudios más demandado en la actualidad entre los graduados en Geología o Ingeniería Geológica.

Al principio del curso los estudiantes tendrán a su alcance toda la documentación relativa a la asignatura: programas detallados, notas sobre los temas, relación de ejercicios y programación de los créditos de campo. Asimismo, se les facilitará una bibliografía básica, proponiéndoles de uno o dos textos base para la preparación de cada asignatura.

### **Coordinación docente**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo de estas asignaturas se ajuste a su planteamiento inicial sea similar en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las dos asignaturas del módulo. Las dos asignaturas se imparten en cursos elevados (3º y 4º curso) y en dos cuatrimestres sucesivos. Ambas implican la introducción de conceptos nuevos en la formación del estudiante. Sus contenidos no se solapan sino que han de complementarse. La asignatura de Geología Ambiental es importante para superar con éxito la de Riesgos Geológicos y Cartografía Temática. Por tanto, es importante coordinarlas, de forma que se produzca una adecuada transición entre los conocimientos y conceptos que se han de adquirir en ambas.

Los profesores que imparten ambas asignaturas pertenecen al mismo área de conocimiento y por ello será sencillo que estén en contacto permanente, entre ellos y con el Coordinador de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad). Entre todos habrán de realizar un seguimiento de las actividades propuestas. Al impartirse en dos cuatrimestres diferentes, no existen problemas de superposición de horarios.

## **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

En las dos asignaturas se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas, problemas y cuestionarios, que representa, en ambos casos, el 20 %, y de los trabajos monográficos y su presentación pública, que supondrá el 10 % de la nota final. Dentro de la evaluación de las prácticas de campo, el informe que el alumno ha de presentar y el cuestionario que ha de resolver representa otro 10% de la nota final. Además se realizarán exámenes finales correspondientes a los contenidos teóricos y prácticos respectivamente, pues se considera fundamental que el estudiante demuestre que tiene un dominio global sobre la materia. En ambas asignaturas la nota obtenida en el examen supondrá un 60% de la nota final.

### **Breve descripción de los contenidos**

#### **Geología Ambiental**

- Concepto de geología ambiental. Los recursos geológicos y sus tipos. Recursos geológicos de interés científico-cultural, el patrimonio geológico y la gestión y conservación de la geodiversidad. Riesgos geológicos: Evaluación, prevención y planificación. Importancia económica.
- Evaluación Estratégica Ambiental (EEA). Documento de Inicial, Documento de referencia e Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA). Concepto de capacidad de acogida o Resiliencia. EEA en Espacios Naturales Protegidos.
- Evaluación de Impacto ambiental (EIA). Metodología, el análisis de Factores medioambientales, acciones susceptibles de provocar impacto en diferentes proyectos y actividades. Valoración cualitativa y cuantitativa de la importancia y magnitud de los impactos. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental.
- Ingeniería de Restauración de áreas degradadas. EIA en Espacios Naturales Protegidos.
- Ordenación y gestión territorial. La cartografía geoambiental. Estudio y análisis del medio físico.
- Aplicaciones de la fotointerpretación, teledetección y los S.I.G. en la planificación. Cartografías temáticas, sintéticas e interpretativas en el análisis del medio físico-geológico. Mapa de recomendaciones y limitaciones de uso.

#### **Riesgos Geológicos y Cartografía Temática**

- Clasificación de los Riesgos: naturales y tecnológicos. Importancia económica. Aspectos jurídicos y normativa. Análisis, gestión y evaluación. Medidas de lucha frente al riesgo.
- Riesgos naturales endógenos: riesgo volcánico, riesgo sísmico y sismotectónico. Normativa sismorresistente.
- Riesgos naturales exógenos: riesgos derivados de los movimientos de ladera, riesgos hidrológicos, riesgos de erosión hídrica y eólica, riesgos litorales, riesgos causados por materiales geológicos, riesgos geotectónicos.
- Cartografía en el medio físico: Mapas topográficos, geológicos y geomorfológicos, mapas de suelos, de actividad antrópica y de cultivos y aprovechamientos. Mapas de usos del suelo, de insolación y de orientaciones.
- Cartografías sintéticas: Mapas de unidades homogéneas y mapas de unidades de paisaje.
- Cartografías de riesgos naturales: Inundaciones, deslizamientos, erosión. Mapas de impacto: Identificación, caracterización y valoración de los impactos. Mapas de vulnerabilidad: Cartografías de acogida del territorio: Recomendaciones y limitaciones de uso.

**Denominación del Módulo 7: AMPLIACIÓN DE GEOLOGÍA****Créditos: 18****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

Los contenidos del módulo, al cual corresponden 18 ECTS, se han distribuido en tres asignaturas optativas, programadas en el segundo cuatrimestre de cuarto curso.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 6.
- Específicas: 5, 6, 7, 8, 23, 24 y 25.

Traducidas en resultados de aprendizaje:

- Comprender, expresar y aplicar conceptos ligados a la formación y estructura de la materia cristalina y los minerales
- Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.
- Conocer las distintas formas de generación de los residuos radiactivos y la gestión de los mismos, así como la aplicación de la energía nuclear
- Conocer las técnicas existentes para la elaboración de cartografía temática y aplicarlas en la elaboración de cartografía de riesgos implementada en Sistemas de Información Geográfica
- Conocer y aplicar las herramientas informáticas propias de los Sistemas de Información Geográfica y de la Teledetección para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica
- Conocer y aplicar las técnicas existentes para la evaluación del impacto ambiental sobre el territorio y sus infraestructuras, incluyendo las relacionadas con la explotación de recursos naturales, el medio geológico litoral y el almacenamiento de residuos

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Sistemas de Información Geográfica y Teledetección</b>	<b>Gestión de Residuos Radiactivos</b>	<b>Mineralogía Aplicada</b>
6 ECTS	6 ECTS	6 ECTS
4º curso	4º curso	4º curso
2º cuatrimestre	2º cuatrimestre	2º cuatrimestre

**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La siguiente tabla muestra la dedicación del estudiante a cada una de las actividades, para el conjunto de las tres materias que componen el módulo, en créditos y porcentualmente:

		Actividad	ECTS		Porcentaje	
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	2,60	19,52	14,44 %	34,67 %
		Prácticas de laboratorio y de aula de informática	2,28		12,67 %	
		Prácticas de campo	1,36		7,56 %	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0,36	7,36	0,76 %	8,22 %
		Exposición de trabajos	0,76		0,36 %	
		Realización de exámenes	0,36		0,36 %	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)	Estudio de teoría	3,76	36,12	20,89 %	57,12 %	
	Resolución de problemas	0,28		1,56 %		
	Preparación de trabajos y memorias de prácticas de laboratorio, de aula de informática y de campo	6,24		34,67 %		

Las actividades centradas en la presencia del profesor/a representan un tercio del módulo, mientras que al trabajo personal del estudiante le corresponde cerca del 60%. Aproximadamente el 35% del total corresponde a las clases y estudio de la teoría, un 56% a la realización de trabajos prácticos (prácticas de laboratorio, en el aula de informática, de campo y trabajos monográficos) y el 8% restante a consultas, exposición de trabajos y realización de exámenes.

En este módulo se han incluido los contenidos optativos de geología. Sobre ellos no se desarrolla ningún módulo posterior. Las competencias y resultados de aprendizaje concretos se han detallado anteriormente. La novedad de algunos conceptos obliga a incidir en los aspectos los teóricos (a los que el estudiante dedica, como se acaba de indicar, el 35% del tiempo), pero, en el cómputo global se puede comprobar el carácter eminentemente práctico con un 56% del tiempo dedicado a esta parte.

**Coordinación docente**

Las tres asignaturas que componen este módulo se imparten en el segundo cuatrimestre de cuarto curso, es decir, en el último cuatrimestre del Grado. Debido a esto no plantean problemas de coordinación con asignaturas anteriores.

Tan sólo existe un punto de posible repetición de contenidos entre dos asignaturas del módulo en cuyo caso el profesorado que imparte las asignaturas se reunirá con objeto de coordinar y planificar en detalle el desarrollo de los programas, para evitar dicha repetición. El coordinador/a de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) se encargará de organizar tales reuniones, se entrevistará con los estudiantes, recibirá quejas y sugerencias y efectuará un seguimiento del desarrollo de todas las actividades.

Debido al carácter optativo de estas asignaturas resulta fácil que no coincidan los mismos alumnos en estas dos asignaturas susceptibles de coordinación, por lo que, en la mayoría de los años académicos, no serán necesarias éstas reuniones de coordinación.

## **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

La asignatura de “Gestión de Recursos Radiactivos” plantea un método de evaluación continua, donde se califican las diferentes partes en las que el estudiante realiza un trabajo activo (clases teóricas, prácticas, seminarios, jornadas de campo, tareas, tutorías). La prueba final consiste en un trabajo, realizado individualmente y/o en grupos, que se expone públicamente, en la fecha oficial fijada para el examen. En él se juzga la madurez, la comprensión de la asignatura, la consecución de objetivos, y la capacidad de trabajo individual y en equipo del estudiante. En el caso de aquellos estudiantes a los que, por falta de referencias, no se pueda establecer una calificación a partir de sus actividades, se realizará una prueba, teórica y práctica, al finalizar la asignatura.

La asignatura “Mineralogía Aplicada” plantea la siguiente evaluación:

Examen teórico-práctico escrito: 60%

Elaboración y exposición de un tema monográfico: 20%

Valoración del cuaderno de prácticas y memoria de campo que el estudiante deberá elaborar y presentar a medida que se desarrolle la asignatura; 20%.

Y, por último, la asignatura “SIG y Teledetección” plantea la realización de evaluaciones continuas, mediante la resolución de prácticas de gabinete y campo, así como de trabajos temáticos, para finalmente realizar una evaluación final mediante una prueba escrita u oral de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la asignatura. La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico y práctico (media de ambos): 60%

Ejercicios Prácticos: 20%

Trabajo(s) monográfico(s) y defensa: 20%

### **Breve descripción de los contenidos**

#### **Sistemas de Información Geográfica y Teledetección**

Principios de los Sistemas de Información Geográfica.

- Componentes de un SIG
- Introducción a las bases de datos
- Modelo ráster y modelo vectorial
- Álgebra de mapas
- Modelos digitales del terreno
- Captura e introducción de información
- Análisis de datos

Principios de físicos de la Teledetección.

- Fundamentos de la observación remota
- El espectro electromagnético
- Principales plataformas de teledetección para el estudio de recursos naturales
- Imágenes multi e hiperespectrales
- Comportamiento espectral de los materiales de la superficie terrestre
- Identificación de minerales, rocas y suelos en imágenes de satélite
- Tratamiento digital de imágenes de satélite
- Aplicación de la Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en cartografía geológica, litológica y morfoestructural
- Aplicación de los SIG y Teledetección en el medio ambiente

Contenidos prácticos.

- Resolución de casos concretos de cartografía o modelización topográfica, mediante la utilización de las herramientas de un SIG (ArcGis 9.2)
- Exploración visual de imágenes de satélite en diferente formato (SPOT, LANDSAT, ASTER, JPG, TIFF...)
- Correcciones radiométricas y geométricas de imágenes de satélite
- Transformaciones de imágenes
- Clasificación no supervisada y supervisada

## **Gestión de Residuos Radiactivos**

### 1.- Introducción a la energía nuclear: terminología

- \* La energía nuclear
- \* Física de las radiaciones
- \* Estructura de la materia
- \* Isótopos

### 2.- Las radiaciones ionizantes

- \* Tipos de radiación
- \* Radiactividad natural: factores geológicos condicionantes

### 3.- Usos y aplicaciones de las radiaciones ionizantes

- \* Fabricación de radioisótopos
- \* Las radiaciones en medicina: la medicina nuclear.
- \* Las radiaciones en la industria
- \* Las radiaciones en la investigación
- \* Activación Neutrónica: aplicaciones a la Geología

### 4.- Combustibles

### 5.- Las centrales nucleares y otras instalaciones nucleares.

### 6.- Análogos naturales

### 7.- Los residuos radiactivos

- \* Introducción
- \* Origen
- \* Clasificación
- \* Producción de residuos en España

### 8.- La gestión de residuos radiactivos

- \* Sistemas de aislamiento
- \* Barreras
- \* Acondicionamiento
- \* Estado general del almacenamiento de residuos en el mundo
- \* Almacenamiento temporal
- \* Almacenamiento definitivo

### 9.- Legislación

## **Mineralogía Aplicada**

### **Minerales Industriales:**

- Clasificación de minerales industriales.
- Minerales que se utilizan como fuente de sustancias (fosfatos, carbonatos, Sr, Li, F, REE...).
- Minerales que se utilizan en función de sus propiedades de aplicación. Estudio por sectores: abrasivos, cargas, cerámica, construcción, electrónica y óptica, industria química, petróleo, otros usos.
- Las arcillas. Estructura y propiedades. Implicaciones en Geotecnia.

### **Minerales Metálicos:**

- Principales minerales metálicos y sus asociaciones. Identificación mineral y análisis textural. Aplicaciones de los minerales metálicos.
- Aplicación de la mineralogía al tratamiento de los minerales metálicos. Preparación mecánica del mineral, clasificación y separación de los componentes.
- Minerales metálicos y medio ambiente. Impacto ambiental ligado a la extracción de minerales metálicos. Mineralogía del drenaje ácido de minas. Contaminación de suelos por metales pesados. Almacenamiento de residuos radiactivos

**Denominación del Módulo 8: AMPLIACIÓN DE INGENIERÍA****Créditos: 18****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

El módulo está compuesto por 3 asignaturas, todas ellas de carácter optativo, tratándose de asignaturas de 6,0 ECTS que se imparten durante el 2º cuatrimestres del cuarto curso del grado.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 2 a 6.
- Específicas: 5, 10, 11 y 12.

traducidas en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.
- 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.
- 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.
- Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Requisitos previos (en su caso)**

Ninguno

**Asignaturas**

<b>Análisis de Estructuras</b> 6 ECTS 4º curso 2º cuatrimestre	<b>Dinámica estructural</b> 6 ECTS 4º curso 2º cuatrimestre	<b>Infraestructuras y construcciones de Ingeniería</b> 6 ECTS 4º curso 2º cuatrimestre
---	--	---

**Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Este módulo esta constituido por asignaturas optativas, por lo que puede ser cursado en su totalidad o parcialmente. En cualquier caso representa una profundización en las materias y contenidos comunes obligatorios relativos a Cálculo de Estructuras y



Construcción con el objetivo de especializar el alumnado en esas disciplinas.

La media de dedicación del estudiante a cada una de las actividades para las tres materias que componen el módulo se muestra porcentualmente en la siguiente tabla:

		Actividad	ECTS		Porcentaje	
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	3,20	5,96	18%	33%
		Clases prácticas de laboratorio y/o gabinete	2,12		12%	
		Prácticas de campo	0,64		4%	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0,68	1,82	4%	10 %
		Exposición de trabajos	0,58		3%	
		Realización de exámenes	0,56		3%	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	4,56	10,22	25%	57%
		Estudio y resolución de ejercicios prácticos	5,58		31%	
		Preparación de trabajos y memorias de campo	0,08		0,4%	

### Coordinación docente

Al tratarse de un módulo de ampliación en el que cada asignatura profundiza en distintos aspectos de las materias impartidas, no es necesaria una coordinación particular en cuanto a los contenidos y su secuencia temporal entre las asignaturas del propio módulo.

Sí se procurará una especial coordinación con los contenidos y las actividades realizadas en el módulo obligatorio de Geotecnia y construcción, para evitar repeticiones, omisiones de contenidos u otros desajustes didácticos en la secuencia progresiva de ampliación del conocimiento.

Esta coordinación se conseguirá con reuniones de los profesores/as de asignaturas afines de ambos módulos con el Coordinador/a de la titulación (nombrado por la Facultad de Ciencias, dentro del Sistema de Garantía de Calidad) para realizar el seguimiento de las actividades propuestas y la evaluación de los resultados y proponer, en su caso, los ajustes necesarios.

Con objeto de procurar una adecuada complementación en las actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las asignaturas del módulo, se llevarán a cabo mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta al planteamiento compartido y es similar en todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas.

Igualmente se cuidará la coordinación temporal y de las tareas o actividades a realizar por el alumno en las distintas asignaturas para evitar que se produzcan superposiciones de horarios o desajustes en el desarrollo de las actividades docentes, mediante el contacto permanente, oral o por correo electrónico, entre los profesores/as que las imparten y con el Coordinador/a de curso.

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente

Los distintos aspectos que se evaluarán para valorar las competencias adquiridas y los resultados alcanzados, y su porcentaje de la nota final, son variables en las distintas asignaturas del módulo, pues abordan metodologías y contenidos diferentes, aunque

los procedimientos de evaluación son los mismos:

- Examen final escrito de teoría, 20%
- Examen final práctico, 40%
- Ejercicios prácticos entregados a lo largo del curso, incluida la memoria o informe de campo, en su caso, 20%
- Realización y exposición de trabajos, 10%
- Informe o memoria de campo, que representa el 10 %

### **Breve descripción de los contenidos**

Análisis de estructuras

Teoremas energéticos.

Estructuras articuladas.

Estructuras de nudos rígidos.

Cálculo matricial de estructuras

Método de los elementos finitos.

### **Dinámica estructural**

Dinámica de estructuras de un grado de libertad.

Dinámica de estructuras de múltiples grados de libertad.

Análisis modal experimental.

Dinámica de estructuras con propiedades mecánicas distribuidas.

### **Infraestructuras y Construcciones de ingeniería**

Carreteras. Terraplenes

Carreteras. Firmes.

Ferrocarriles. Sección estructural

Descontaminación de suelos

Otras construcciones de Ingeniería Civil

**Denominación del Módulo 9: TRABAJO FIN DE GRADO****Créditos: 15****Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios**

Compuesto por dos asignaturas obligatorias:

- Proyectos, con 3 ECTS, programada en el 1<sup>er</sup> cuatrimestre de 4<sup>o</sup> curso.
- Trabajo Fin de Grado, con 12 ECTS, programada en el 2<sup>o</sup> cuatrimestre de 4<sup>o</sup> curso.

**Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere**

Mediante las asignaturas de este módulo los estudiantes adquirirán las competencias:

- Transversales: 1 a 6.
- Específicas: 26.

Traducidas en resultados de aprendizaje:

- Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de ingeniería geológica.
- Integrar adecuadamente los conocimientos aprendidos a lo largo de la titulación en la realización de actuaciones técnicas concretas.
- Redactar el trabajo efectuado en el formato apropiado.
- Exponer y defender el trabajo realizado ante el tribunal nombrado según la normativa de la Universidad de Salamanca.

**Requisitos previos (en su caso)**

La presentación del Trabajo de Fin de Grado requiere que el estudiante haya superado el resto de las asignaturas que conforman el plan de estudios, de acuerdo con el Reglamento Fin de Grado de la Universidad de Salamanca, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca el 4 de mayo de 2009.

No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia que, al respecto, puedan desarrollar en el futuro la Universidad de Salamanca y la Facultad de Ciencias para regular la elaboración, presentación y evaluación de Trabajos Fin de Grado.

**Asignaturas****Proyectos**

3 ECTS

4<sup>o</sup> curso1<sup>er</sup> cuatrimestre**Trabajo Fin de Grado**

12 ECTS

4<sup>o</sup> curso2<sup>o</sup> cuatrimestre**Actividades formativas con su contenido en créditos, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

La dedicación del estudiante a cada una de las actividades en la asignatura Proyectos se muestra porcentualmente en la siguiente tabla:

		<b>Actividad</b>	<b>ECTS</b>		<b>Porcentaje</b>	
Interacción profesor/a-estudiante (Presencial)	Centradas en el profesor/a	Clases de teoría	0,60	0,70	20,00 %	23,33 %
		Clases de resolución de problemas	0,10		3,33 %	
		Prácticas de laboratorio y de aula de informática	---		---	
		Prácticas de campo	---		---	
	Centradas en el estudiante	Seminarios tutelados y consultas	0,20	0,56	6,67 %	18,67 %
		Exposición de trabajos	0,30		10,00 %	
		Realización de exámenes	0,06		2,00 %	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de teoría	1,20	1,74	40,00 %	58,00 %
		Resolución de problemas	0,20		6,67 %	
		Preparación de trabajos y memorias de prácticas de laboratorio y/o de aula de informática	0,34		11,33 %	

En cuanto al Trabajo Fin de Grado, cada curso académico se ofertará una relación de temas, a partir de las propuestas recibidas de los Departamentos y los estudiantes. Obviamente, la actividad principal se basa en el trabajo personal del estudiante, que contará con uno o más tutores asignados que se encargarán de orientarle en la elaboración del trabajo, en su redacción y en la preparación de la exposición oral.

### **Coordinación docente**

Además de la estrecha relación que debe existir entre la asignatura Proyectos y los Trabajos Fin de Grado, dado que en estos últimos son tutorados por distintos profesores, es preciso que exista una coordinación entre ellos, para garantizar que su desarrollo se ajusta a este planteamiento compartido y es similar en todos los estudiantes que realizan el Trabajo. Dicha coordinación será organizada por la actual Comisión de Proyectos de Ingeniero Geólogo (en su caso, con el nombre que adopte en el futuro), participando también el Coordinador de la titulación.

### **Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

En la asignatura Proyectos, se realizará una evaluación continua que representará el 20% de la nota final, los trabajos efectuados el 30%, y habrá un examen final, cuya parte teórica constituirá el 40% y la práctica el 10% de la nota global. La memoria incluirá un resumen en inglés.

La evaluación del Trabajo Fin de Grado se realizará sobre la exposición pública del mismo por parte del estudiante, previo informe del tutor o tutores. La calificación de este trabajo valorará también la claridad expositiva, tanto escrita como verbal y la capacidad de debate y defensa argumental del estudiante. No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia que, al respecto, puedan desarrollar la Universidad de Salamanca y la Facultad de Ciencias para regular la elaboración, presentación y evaluación de Trabajos Fin de Grado.

## **Breve descripción de los contenidos**

### **Proyectos**

- Tipología, etapas y estructura de los proyectos de ingeniería.
- Memoria.
- Planos.
- Pliego de condiciones.
- Presupuesto
- Plan de seguridad y salud.
- Planes de calidad. Legislación.

### **Trabajo Fin de Grado**

Los contenidos dependerán de los temas de trabajo que se oferten cada año.

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

---

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

#### Personal académico disponible

En la Universidad de Salamanca, la titulación de Ingeniero Geólogo se imparte en la Facultad de Ciencias.

Para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en el título del Grado en Ingeniería Geológica se cuenta con el personal académico que actualmente viene impartiendo en Ingeniería Geológica: una titulación de 5 cursos, con un total de 337 créditos (entendidos como 10 horas de dedicación lectiva para el estudiante y para el profesor/a), distribuidos como indica la tabla 6.1:

Tabla 6.1. Plan actual (BOE de 24 de enero de 2002). Dedicación del estudiante.

Tipo de asignatura	Créditos
Troncales	235
Obligatorias	40,5
Optativas	21
Libre elección	34,5
Proyecto o trabajo fin de carrera	6
<b>TOTAL</b>	<b>337</b>

La docencia (asignaturas troncales, obligatorias y optativas) recae en un 51% aproximadamente en profesores del Departamento de Geología, un 26% en los departamentos de Ingeniería Mecánica, de Ingeniería Cartográfica y del Terreno y de Construcción y Agronomía, mientras que el 23% restante corresponde a otras asignaturas básicas u optativas específicas que imparten departamentos de los ámbitos de la Física, Matemáticas, Química, etc. La distribución según el tipo de asignatura puede verse en la tabla 2. Más concretamente, las áreas de conocimiento de los cuatro departamentos mencionados que intervienen en la docencia de la titulación son:

- Departamento de Geología
  - ◆ Área de Cristalografía y Mineralogía
  - ◆ Área de Estratigrafía
  - ◆ Área de Geodinámica Externa
  - ◆ Área de Geodinámica Interna
  - ◆ Área de Paleontología
  - ◆ Área de Petrología y Geoquímica
- Departamento de Ingeniería Mecánica
  - ◆ Área de Ingeniería Mecánica
  - ◆ Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
  - ◆ Área de Proyectos de Ingeniería
- Departamento de Construcción y Agronomía
  - ◆ Área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
  - ◆ Área de Ingeniería de la Construcción
- Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno
  - ◆ Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría
  - ◆ Área de Ingeniería Hidráulica

Hay que mencionar que en los tres departamentos de ingeniería están integradas además otras áreas de conocimiento, pero no se han citado por no impartir docencia en esta titulación.

El plan de estudios actual incluye una oferta de cuatro posibles optativas de 4,5 créditos y diez de 6 créditos, lo que suma un total de 78 créditos. Sin embargo, dos de estas últimas asignaturas no se han ofertado, de manera que la oferta real al estudiante ha sido de 66 créditos. Sobre este valor se han calculado los porcentajes indicados en la tabla 2.

Por otra parte, aunque todas las áreas de conocimiento con docencia en la titulación pueden tutelar proyectos o trabajos fin de carrera, durante los cursos en que se ha impartido el plan, sólo profesores del Departamento de Geología y de los tres departamentos de ingeniería indicados más arriba han realizado esta labor. Considerando que un promedio de 16 estudiantes defienden su proyecto o trabajo fin de carrera cada curso, y teniendo en cuenta que la Universidad de Salamanca valora en 0,5 créditos la labor de tutela de cada uno, la necesidad docente total es de 8 créditos. En la tabla 6.2, dichos créditos se han distribuido a partes iguales entre los cuatro departamentos mencionados.

Tabla 6.2. Plan actual. Docencia de los departamentos.

Tipo de asignatura	Créditos	Departamento de Geología		Dpto. Ingeniería Mecánica		Construcción y Agronomía		Ing. Cartográfica y del Terreno		Otros Departamentos	
Troncales	<b>235</b>	121	52 %	25,5	11 %	19,5	8 %	15	6 %	54	23 %
Obligatorias	<b>40,5</b>	10,5	26 %	12	30 %	6	15 %	0	0 %	12	30 %
Oferta de optativas	<b>66</b>	43,5	66 %	10,5	16 %	0	0 %	0	0 %	12	18 %
Trabajo fin de carrera	<b>8</b>	2	25 %	2	25 %	2	25 %	2	25 %	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>349,5</b>	<b>177</b>	<b>51 %</b>	<b>50</b>	<b>14 %</b>	<b>27,5</b>	<b>8 %</b>	<b>17</b>	<b>4 %</b>	<b>78</b>	<b>23 %</b>

En relación al nuevo plan de estudios de Graduado/a en Ingeniería Geológica que se propone, el centro responsable de las enseñanzas sigue siendo la Facultad de Ciencias. La distribución de créditos ECTS de actividad del estudiante según el tipo de materia se muestra en la tabla 6.3.

Tabla 6.3. Plan propuesto. Dedicación del estudiante.

Tipo de materia	Créditos ECTS
Formación básica	<b>60</b>
Obligatorias	<b>156</b>
Optativas (incluyendo prácticas externas y actividades universitarias)	<b>12</b>
Trabajo fin de grado	<b>12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>

En cuanto a la labor docente por departamentos, se indica en la tabla 6.4. La oferta de optativas se ajusta a la normativa de la Universidad de Salamanca. Para cuantificar el esfuerzo docente que supone la tutela del Trabajo de Fin de Grado, se ha seguido el mismo razonamiento expuesto más arriba para el plan actual, pero teniendo ahora en cuenta que, al incrementarse de 6 créditos a 12 créditos ECTS, la labor de tutela debe corresponder a 1 crédito ECTS por estudiante.

Tabla 6.4. Plan propuesto. Docencia de los departamentos.

Tipo de materia	Créditos ECTS	Departamento de Geología		Dpto. Ingeniería Mecánica		Construcción y Agronomía		Ing. Cartográfica y del Terreno		Otros Departamentos	
Formación básica	<b>60</b>	18	30 %	0	0 %	0	0 %	6	10 %	36	60 %
Obligatorias	<b>156</b>	84	54 %	37,5	24 %	13,5	8,5 %	15	9,5 %	6	4 %
Oferta de optativas	<b>36</b>	18	50 %	12	33 %	6	17 %	0	0 %	0	0 %
Trabajo fin de grado	<b>16</b>	4	25 %	4	25 %	4	25 %	4	25 %	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>268</b>	<b>124</b>	<b>46 %</b>	<b>53,5</b>	<b>20 %</b>	<b>23,5</b>	<b>9 %</b>	<b>25</b>	<b>9 %</b>	<b>42</b>	<b>16 %</b>

Puesto que la implantación del plan propuesto implica la extinción de la actual Ingeniería Geológica, esta plantilla es suficiente para la implantación del nuevo Grado. En las tablas 6.5 se indica el personal académico disponible para impartir la titulación, organizado por categorías, Departamentos y Áreas de Conocimiento. En la tabla 6.5.c se muestra el número de doctores en cada Área, y la tabla 6.5.d recoge una síntesis de los que actualmente están impartiendo la titulación.

Como se aprecia en la tabla 6.4, el 46% de la docencia del plan propuesto recae en el Departamento de Geología, el 38% en Departamentos de Ingeniería y 16% restante a otros Departamentos. La formación del profesorado de las áreas de conocimiento de dichos departamentos implicadas en la docencia actual en la titulación, es la siguiente:

- ♦ Departamento de Geología: 71 profesores, la práctica totalidad Geólogos.
- ♦ Departamento de Ingeniería Mecánica: 29 profesores, de los cuales 25 son ingenieros.
- ♦ Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno: 34 profesores, 31 de ellos ingenieros.
- ♦ Departamento de Construcción y Agronomía: 22 profesores, de los que 17 son ingenieros.

En los Departamentos de Ingeniería mencionados se encuentran también las Áreas de Prospección e Investigación Minera, Construcciones Arquitectónicas y Expresión Gráfica en la Ingeniería, en las que la práctica totalidad son ingenieros de formación. Aunque estas Áreas no imparten docencia en la titulación actual, están disponibles para participar en la docencia del nuevo Grado.

Tabla 6.5.a. Personal académico a tiempo completo disponible.

Departamento / Área de Conocimiento	Catedráticos de Universidad	Prof. Titulares de Universidad	Catedráticos de Escuela Universitaria	Prof. Titulares de Escuela Universitaria	Maestros de Taller	Prof. Contratado Doctor	Ayudante Doctor	Profesores Colaboradores	Profesores Asociado L.R.U.	Ayudantes	TOTAL
<b>Departamento de Geología</b>											
Cristalografía y Mineralogía	1	7	-	1	-	-	-	-	1	-	10
Estratigrafía	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Geodinámica Externa	1	5	-	2	-	1	1	-	-	-	10
Geodinámica Interna	1	5	1	2	-	-	-	-	-	-	9
Paleontología	3	5	-	-	-	-	-	-	-	1	9
Petrología y Geoquímica	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	9
<b>Departamento de Ingeniería Mecánica</b>											
Ingeniería Mecánica	-	1	-	6	-	-	-	3	-	-	10
Mecánica de Medios Continuos	-	2	1	9	-	-	1	-	-	-	13
<b>Dpto. de Construcción y Agronomía</b>											
Ciencia de Materiales e Ingen. Metal.	1	3	-	1	1	-	-	-	-	-	6
Ingeniería de la Construcción	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	6
<b>Dpto. de Ingen. Cartográfica y del Terreno</b>											
Ingen. Cartográfica, Geod. y Fotogram.	2	3	1	14	-	-	-	3	-	-	23
Ingeniería Hidráulica	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>115</b>



Tabla 6.5.b. Personal de apoyo disponible: Prof. Asociados y Becarios.

Departamento / Área de Conocimiento	Profesores Asociados	Becarios de Investigación	Total
<b>Departamento de Geología</b>			
Cristalografía y Mineralogía	-	1	1
Estratigrafía	-	1	1
Geodinámica Externa	3	-	3
Geodinámica Interna	1	2	3
Paleontología	-	8	8
Petrología y Geoquímica	-	1	1
<b>Departamento de Ingeniería Mecánica</b>			
Ingeniería Mecánica	1	-	1
Mecánica de Medios Continuos	4	-	4
Proyectos de Ingeniería	1	-	1
<b>Dpto. de Construcción y Agronomía</b>			
Ciencia de Materiales e Ingen. Metal.	1	1	2
Ingeniería de la Construcción	8	-	8
<b>Dpto. de Ingen. Cartográfica y del Terreno</b>			
Ingen. Cartográfica, Geod. y Fotogram.	7	-	7
Ingeniería Hidráulica	1	-	1
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>41</b>

La formación de los 11 Profesores Asociados indicados en la tabla 6.5.d está equilibrada entre Geólogos e Ingenieros. Trabajan en empresas de prestigio (Iberdrola, Enusa, Ibermer) o en Organismos Oficiales (Ayuntamiento de Salamanca, Diputación de Salamanca Confederación Hidrográfica del Duero), realizando su actividad en los ámbitos de Obra Civil, Geotecnia, Hidrogeología y Urbanismo.

Tabla 6.5.c. Número de profesores doctores.

Departamento / Área de Conocimiento	Personal académico		Personal de apoyo	
	Total	Doctores	Total	Doctores
<b>Departamento de Geología</b>				
Cristalografía y Mineralogía	10	10	1	0
Estratigrafía	7	7	1	0
Geodinámica Externa	10	10	3	1
Geodinámica Interna	9	9	3	0
Paleontología	9	9	8	0
Petrología y Geoquímica	9	9	1	0
<b>Departamento de Ingeniería Mecánica</b>				
Ingeniería Mecánica	10	2	1	0
Mecánica de Medios Continuos	13	2	4	1
Proyectos de Ingeniería	0	0	1	0
<b>Dpto. de Construcción y Agronomía</b>				
Ciencia de Materiales e Ingen. Metal.	6	5	2	0
Ingeniería de la Construcción	6	0	8	0
<b>Dpto. de Ingen. Cartográfica y del Terreno</b>				
Ingen. Cartográfica, Geod. y Fotogram.	23	9	7	0
Ingeniería Hidráulica	3	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>72</b>	<b>40</b>	<b>3</b>

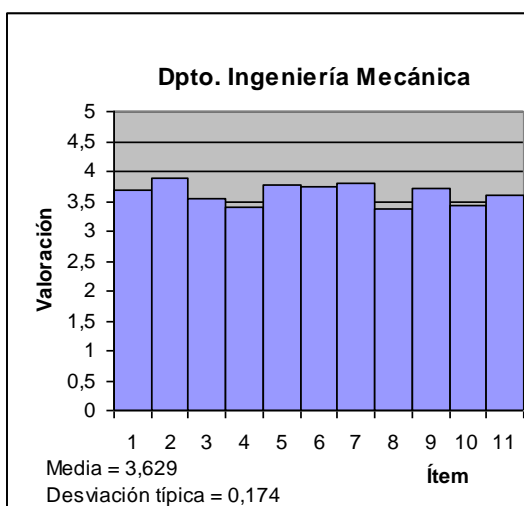
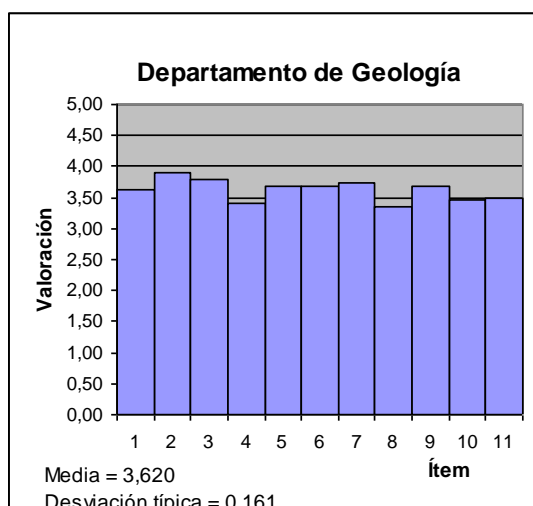
Tabla 6.5.d. Personal académico con docencia en el título actual.

CATEGORÍA	TIEMPO COMPLETO
Catedráticos Universidad	8
Catedráticos de Escuela Universitaria	2
Titulares Universidad	38
Titulares EU	5
Ayudantes Doctores	2
Ayudantes	4
Asociados	11
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>
% profesorado Doctor	78
Media años docencia del profesorado	20,5
Total quinquenios del profesorado	232
Total sexenios del profesorado	81

La calidad de la plantilla viene avalada por la amplia experiencia docente del profesorado (media de 20 años impartiendo docencia, 9 de ellos en la actual titulación de Ingeniería Geológica), y el número de quinquenios de docencia y sexenios de investigación que se refleja en la tabla 6.5.d.

En cuanto a la experiencia profesional, docente e investigadora del profesorado necesario para impartir la titulación y su adecuación a los ámbitos de conocimiento vinculados al título, hay que destacar la calidad académica y competencia profesional, que se refleja en las evaluaciones institucionales realizadas en la titulación de Ingeniería Geológica, incluyendo la valoración de los estudiantes, que aprecian el alto grado de dedicación, la buena disposición a las labores de tutoría y el cumplimiento de los programas.

Así se desprende de la última encuesta de evaluación docente, correspondiente al curso 2006-2007, que ofrece, como media de los 11 ítems valorados un resultado global de 3,59 puntos para el Departamento de Geología, 3,63 para el Departamento de Ingeniería Mecánica, 3,55 en el caso del Departamento de Construcción y Agronomía, y 3,67 para el Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno (sobre un máximo de 5 puntos). En los diagramas de barras de la figura 1, se encuentran detallados estos resultados, observándose que la desviación es pequeña. Además, en todas las áreas de conocimiento implicadas la valoración de los alumnos siempre es positiva (Figura 6.1).



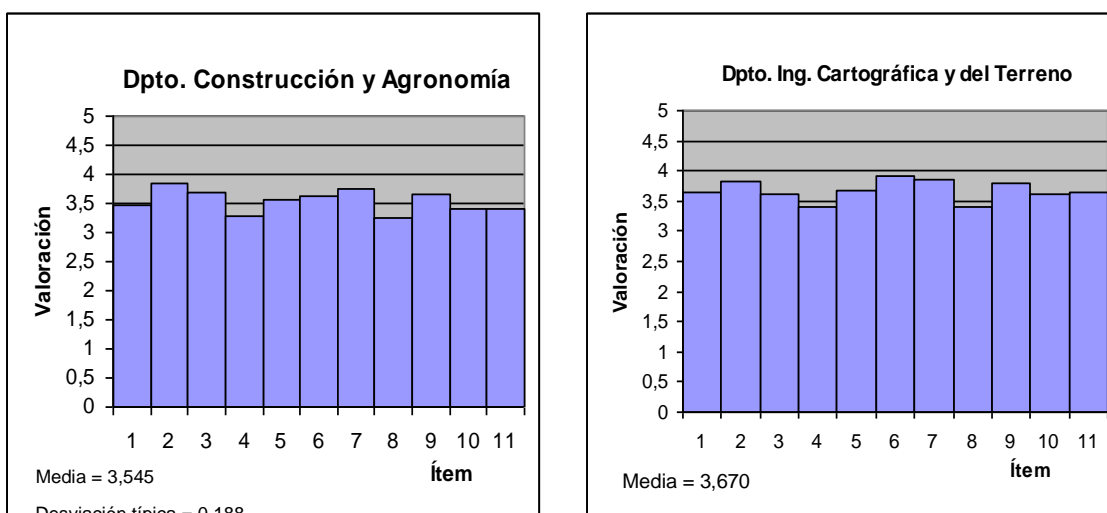


Figura 6.1. Resultados de la encuesta de evaluación docente. Curso 2006-2007.

Los 11 ítems valorados corresponden a:

1	El profesor explica en clase de manera clara y ordenada
2	Resuelve las dudas y preguntas que le formulan los alumnos
3	Usa adecuadamente los recursos didácticos (proyector, cañón, internet, ...)
4	Utiliza metodologías para implicar activamente a los alumnos en el aprendizaje
5	Está accesible para ser consultado por los estudiantes (tutorías, e-mail, ...)
6	Ha informado sobre los criterios y actividades de evaluación de la asignatura
7	Cumple el plan docente previsto en la Guía Académica (horarios, programa, ...)
8	La bibliografía recomendada ha sido útil para estudiar la materia
9	La asistencia a clase me ha servido para comprender la asignatura
10	Después de cursar la asignatura ha aumentado mi interés por la materia
11	Si volviera a cursar la asignatura lo haría con el mismo profesor

Además, la calidad docente e investigadora del profesorado queda reflejada en los datos de carga docente e investigadora, cuyo cómputo se realiza a partir de los indicadores de sexenios de investigación reconocidos, los quinquenios de docencia evaluados positivamente, las publicaciones científicas y los proyectos de investigación con financiación externa. Los departamentos implicados llevan a cabo una importante labor de investigación, que se pone de manifiesto con los datos reflejados en la tabla 6: 74 proyectos de investigación financiados, 11 tesis doctorales leídas, 77 trabajos científicos publicados en revistas incluidas en el 'Science Citation Index' y 141 comunicaciones presentadas en congresos, durante el pasado curso 2007-08.

El resultado de una consulta de la 'ISI Web of Knowledge', arroja que de las españolas, sólo las universidades Complutense, de Barcelona y de Granada, junto con la de Salamanca, aparecen en la lista de las más citadas en el Campo de Geociencias.

Hay que resaltar también la proyección social de la investigación científica y técnica aplicada llevada a cabo por estos departamentos, que indudablemente repercute en la calidad de la docencia y obliga a la necesaria actualización a sus profesores, y que incluye 64 contratos de investigación con empresas y organismos públicos (Art. 83 LOU) durante el curso 2007-08 (tabla 6.6).

Tabla 6.6. Resultados de investigación. Curso 2007-08

	Departamento de Geología	Dpto. Ingeniería Mecánica	Construcción y Agronomía	Ing. Cartográfico y del Terreno
Publicaciones:				
• Revistas nacionales	30	3	19	4
• Revistas internacionales	42	6	23	6
Comunicaciones:				
• Congresos nacionales	16	7	10	5
• Congresos internacionales	67	12	14	10
Proyectos de investigación:				
• Investigador principal del Dpto.	30	5	7	1
• Investigador principal no del Dpto.	15	8	0	8
Tesis doctorales leídas	7	0	0	4
Artículos 83 de la LOU	12	25	17	10

Además del personal académico descrito anteriormente, para el plan de estudios del Grado en Ingeniería Geológica se dispone de personal de apoyo, con dedicación exclusiva, que actualmente viene desempeñando su labor en la Licenciatura de Geología y en Ingeniería Geológica, con más de 15 años de experiencia.

Tabla 6.7: Personal de apoyo disponible

Nº	Categoría	Vinculación	Adscripción
1	Técnico Especialista de Laboratorio	Permanente	Dpto. Geología

### Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Para analizar las previsiones de profesorado se contemplan las siguientes variables:

#### 1ª) Estructura del plan de estudios

Las materias del título del Grado en Ingeniería Geológica que se propone están estructuradas de acuerdo a la tabla 6.8.

Tabla 6.8: Créditos ECTS de las materias del Grado en Ingeniería Geológica

Tipo de materia	Créditos ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	156
Optativas (incluyendo prácticas externas y actividades universitarias)	12
Trabajo fin de grado	12
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>

#### 2ª) Número de créditos a impartir

En los planes de estudio anteriores al RD 1393/2007 (Licenciaturas, Diplomaturas, Ingenierías) la carga docente se mide en créditos de 10 horas lectivas para el profesor/a y para el estudiante. Así, la capacidad docente de un profesor/a que actualmente se contempla en el modelo de plantilla de la Universidad de Salamanca es de 24 créditos anuales, esto es, 240 horas lectivas, a las que hay que añadir 180 horas a disposición de los estudiantes que deseen ser atendidos en tutorías, para completar un total de 420 horas anuales que el profesor/a dedica a la docencia.

Repartidas en 30 semanas lectivas al año, esas 420 horas de dedicación docente corresponden a 14 horas semanales, que se reparten en 8 horas lectivas semanales más 6 horas de tutoría.

Así, la capacidad docente de cada profesor puede cuantificarse actualmente en horas de acuerdo a la Tabla 6.9:

Tabla 6.9: Capacidad docente actual en horas por profesor

	<b>Clases de teoría, resolución de problemas y ejercicios prácticos, y exámenes (horas lectivas)</b>	<b>Tutorías (horas a disposición de los estudiantes)</b>	<b>TOTAL</b>
Por crédito (antiguo)	10 h.	7,5 h.	17,5 h.
Por año (24 créditos año)	240 h.	180 h.	420 h.
Por semana (30 semanas año)	8 h.	6 h.	14 h.

Para computar los créditos a impartir en el título Graduado/a en Ingeniería Geológica, habrá que realizar en primer lugar un cálculo similar en términos de créditos ECTS, que es la unidad de medida de los planes de estudio de Grado adaptados al RD 1393/2007.

Cada crédito ECTS incluye 25 horas de trabajo del estudiante, en las cuales se suman diferentes tipos de actividades formativas, tanto presenciales como no presenciales, que según el tipo de materia tendrán un peso diferente.

Así, si se supone que el estudiante desarrolla 40 horas de trabajo a la semana, y que un año consta de 30 semanas lectivas (de actividades presenciales y no presenciales) más 7,5 semanas dedicadas a exámenes (de preparación y realización), resulta que el estudiante trabaja 1500 horas al año (40 x 37,5), lo que equivale a cursar anualmente 60 créditos ECTS (de 25 horas).

La distribución del tiempo de trabajo del estudiante puede depender del tipo de materia a cursar. Para tener una referencia, podemos distribuir 1 crédito ECTS correspondiente a una materia de formación básica u obligatoria del plan de estudios de Graduado/a en Ingeniería Geológica de las que no incluyen trabajo de campo, en las diferentes actividades que se prevé realice el estudiante, hasta un total de 25 horas, según lo indicado en la tabla 6.10.

Tabla 6.10. Actividad del estudiante por crédito ECTS de materia básica u obligatoria

<b>Actividad formativa: crédito ECTS de una materia de formación básica u obligatoria sin campo</b>			<b>Dedicación del estudiante</b>			
			<b>en porcentaje</b>		<b>en horas</b>	
<b>Interacción Profesor/a-estudiante (presencial/on-line)</b>	Centrada en el profesor/a	Clases de teoría	15 %	30 %	3,75	7,5
		Clases de problemas y ejercicios prácticos	15 %		3,75	
	Centrada en el estudiante	Seminarios tutelados (tutorías teoría/problemas)	5 %	10 %	1,25	2,5
		Exposición de trabajos	3 %		0,75	
Realización de exámenes		2 %	0,50			
<b>Trabajo personal del estudiante (no presencial)</b>		Estudio de teoría	15 %	60 %	3,75	15
		Resolución de problemas y ejercicios prácticos	25 %		6,25	
		Preparación de trabajos	10 %		2,50	
		Preparación de exámenes	10 %		2,50	
						25

Para una materia de formación básica, obligatoria u optativa sin campo, de 6 créditos, se tendrían 60 horas de clases de teoría, resolución de problemas, actividades tuteladas y exámenes (10

horas x 6 créditos), de modo que si la materia se imparte en un semestre de 15 semanas lectivas, se tendrían que dedicar 4 horas semanales a estas actividades.

Para calcular cuántas horas por crédito ECTS se suman al trabajo docente del profesor/a, hay que computar el tiempo que supone el conjunto de actividades previstas. Para los créditos normales, además de las clases de teoría y de problemas y ejercicios prácticos, hay que contar el tiempo dedicado a seminarios tutelados, exposición de trabajos y realización de exámenes. Suponiendo que el número de estudiantes sea pequeño, éstos últimos pueden llevarse a cabo en un sólo grupo, pero en muchos casos, habrá que dividirlos en dos o más. Y lo mismo vale para las clases de ejercicios prácticos, que habrá que dividir en grupos en algunos casos, debido a la disponibilidad material de instrumentos ó, alternativamente, deberán ser impartidos por más de un profesor/a. Por tanto, la carga por crédito ECTS para el profesorado por todas esas actividades será de al menos 10 horas (7,5 + 1,25 + 0,75 + 0,5), y se aumentará en 3,75 ó 2 horas por cada grupo adicional de prácticas o seminarios respectivamente.

Pero en el plan de estudios del título de Graduado/a en Ingeniería Geológica, un cierto número de créditos son de trabajos de campo. Las actividades correspondientes a tales créditos incluyen el trabajo sobre el terreno, un tiempo de gabinete al regresar del campo para una primera elaboración de los datos adquiridos durante la jornada, y la posterior elaboración de una memoria. Si la jornada consiste en 7 horas de trabajo de campo más una de gabinete, y el alumno emplea a la vuelta 2 horas más en elaborar la parte de la memoria correspondiente a un día de campo, la carga por día de campo sería de 10 horas, como se ha resumido en la tabla 6.11.

Tabla 6.11. Actividad del estudiante por día de campo.

Actividad formativa: día de trabajo de campo		Dedicación del estudiante			
		en porcentaje		en horas	
Interacción profesor-estudiante (presencial)	Trabajo sobre el terreno	70 %	80 %	7	8
	Elaboración de datos	10 %		1	
Trabajo personal del estudiante (no presencial)	Elaboración de la memoria	20 %	20 %	2	2
					10

Eso implica que un crédito ECTS de campo de 25 horas puede asimilarse a 2,5 días de campo o que un día de campo equivale a 0,4 créditos ECTS. De acuerdo con esto, la distribución del crédito ECTS de campo sería la indicada en la tabla 6.12.

Tabla 6.12. Actividad del estudiante por crédito ECTS de trabajo de campo.

Actividad formativa: crédito ECTS de trabajo de campo (equivalente a 2,5 días de campo)		Dedicación del estudiante			
		en porcentaje		en horas	
Interacción profesor-estudiante (presencial)	Trabajo sobre el terreno	70 %	80 %	17,5	20
	Elaboración de datos	10 %		2,5	
Trabajo personal del estudiante (no presencial)	Elaboración de la memoria	20 %	20 %	5	5
					25

La media de horas de interacción profesor/estudiante para los créditos normales es de 10 horas, que se computan por igual al estudiante y al profesor, mientras que para los créditos de campo, la

interacción es de 20 horas. Durante el Grado se dedicarán aproximadamente 27 días a trabajos de campo obligatorios, lo que equivale a 10,8 de los 240 créditos ECTS del Grado en Ingeniería Geológica. La carga media horaria por crédito para el profesor será entonces de

$$[(229,2 \text{ cr.} \times 10 \text{ h.}) + (10,8 \text{ cr.} \times 20 \text{ h.})]/240 \text{ cr.} = 10,48 \text{ horas/crédito}$$

Podemos por tanto asumir que la interacción profesor/alumno correspondiente a los 10,8 créditos de campo aumenta en casi media hora dicha interacción cuando se promedia a los 240 créditos del Grado.

Por otra parte, el profesor debe llevar un control del trabajo de los alumnos mediante la corrección de problemas y otros ejercicios prácticos, incluyendo las memorias de los créditos de campo. Además, la preparación de trabajos por parte del profesor supone no sólo la elaboración de la propuesta, sino también la supervisión tutorial (incluida la atención a las dudas de cada estudiante, presencialmente o a través de internet) y la corrección de los mismos. Esto supone que al profesor se le debe de computar también la dedicación a la preparación de trabajos, con más tiempo del que el estudiante dedica a esta actividad. Puede suponerse que unas asignaturas llevarán más carga de corrección de problemas por parte del profesor, mientras que en otras la carga estará más volcada en la preparación de trabajos.

La dedicación del profesor está muy condicionada por el número de alumnos, pues a más alumnos, más grupos de prácticas y seminarios hay que atender y más ejercicios y exámenes hay que corregir. Cada grupo de prácticas significa 3,75 horas adicionales, y cada grupo de seminarios tutelados, 2 horas (1,25 + 0,75 de exposición de trabajos). Es imposible estimar este factor con exactitud, pero contando con que el Grado en Ingeniería Geológica tendrá entre 15 y 45 estudiantes por curso, puede asumirse un incremento de 3 horas por crédito ECTS para cubrir los grupos adicionales de prácticas y seminarios en algunas asignaturas, y un tiempo 6,5 horas para elaboración, supervisión y corrección de problemas, trabajos y exámenes. Con estos valores, las horas totales mínimas que cada crédito ECTS supone para el profesor en una asignatura media con un grupo de estudiantes en seminarios tutelados serán las indicadas en la tabla 6.13.

Tabla 6.13. Actividad docente mínima por crédito ECTS.

Horas de interacción estudiante – profesor (presenciales / on-line)						Elaboración supervisión y corrección de problemas, trabajos y exámenes	Total
Clases de teoría y de problemas y ejercicios prácticos	Incremento por trabajos de campo	Seminarios tutelados	Exposición de trabajos	Incremento promediado por grupos de prácticas y seminarios	Realización de exámenes		
7,50 h.	0,5 h.	1,25 h.	0,75 h.	3 h.	0,50 h.	6,5 h.	20 h.

Manteniendo la dedicación docente anual de un profesor universitario en 420 horas (8 horas lectivas + 6 horas de tutorías a la semana x 30 semanas), se concluye que un profesor podría impartir 21 créditos ECTS al año (resultado de dividir 420 entre 20 h.). Eso equivale a impartir 3,5 asignaturas de 6 créditos ECTS por año. Teniendo en cuenta los resultados de las tablas 7 y 11, en la tabla 6.14 se compara la actividad docente en horas de un profesor correspondiente a un crédito actual (en los que se mide la titulación actual de Ingeniería Geológica) y un crédito ECTS (en los que se mide el título de Graduado/a en Ingeniería Geológica).

Tabla 6.14. Dedicación docente por crédito actual y crédito ECTS.

Crédito actual	Crédito ECTS
17,5 h.	20 h.
	+ 14,3 %

Ahora podemos comparar la carga docente total del plan de estudios actual de la titulación de Ingeniería Geológica con el plan propuesto para el Grado en Ingeniería Geológica. Multiplicando

por los coeficientes de la tabla 6.12 los resultados de las tablas 6.2 y 6.4 respectivamente, se obtiene el esfuerzo docente necesario para impartir ambos planes, que se encuentra desglosado por departamentos en la tabla 6.15.

Tabla 6.15. Necesidades docentes del plan del Grado en Ingeniería Geológica.

Departamento	Título actual (5 años)		Título propuesto (4 años)		% en horas del propuesto respecto del actual
	Créditos actuales	Horas de profesorado	Créditos ECTS	Horas de profesorado	
Departamento de Geología	177	3.097,5	124	2.480	80,1 %
Dpto. Ingeniería Mecánica	50	875	53,5	1.070	122,3 %
Departamento de Construcción y Agronomía	27,5	481,25	23,5	470	97,7 %
Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno	17	297,5	25	500	168,1 %
Otros Departamentos	78	1.365	42	840	61,5 %
<b>Totales</b>	<b>349,5</b>	<b>6.116,25</b>	<b>268</b>	<b>5.360</b>	<b>87,6 %</b>

### 3ª) Áreas de conocimiento involucradas

La carga docente que actualmente soportan las áreas de conocimiento involucradas en el nuevo Grado de Ingeniería Geológica aparece en el modelo de plantilla de la Universidad de Salamanca, en términos de créditos de las enseñanzas no renovadas. En concreto, según la Relación de Puestos de Trabajo del Personal Docente e Investigador de la Universidad de Salamanca del año 2007 (Consejo de Gobierno del 30/11/2007), la situación de la plantilla de profesorado en dichas áreas de conocimiento puede verse en la tabla 6.16. En ella se muestran los créditos según la capacidad y actividad, tanto docente como investigadora, incluyendo la compensación por las actividades de gestión durante el curso 2005/06. Para dicha tabla se han considerado únicamente las áreas de conocimiento que imparten docencia en la titulación actual.

La carga docente de las áreas relacionadas en la tabla 6.16 no proviene sólo de las actuales titulaciones de Geología e Ingeniería Geológica, sino que también imparten asignaturas (materias) en otros planes de estudio del ámbito científico (Ciencias Ambientales, Química, Biología), técnico (Ingeniería en Geodesia y Cartografía, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Técnica en Topografía, Ingeniería Técnica de Minas, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería Técnica Agrícola y Arquitectura Técnica) y en programas de posgrado. Pero, de igual modo que actualmente hay capacidad suficiente para afrontar todas las responsabilidades docentes derivadas de dichas titulaciones, es previsible que, puesto que los nuevos grados conllevan una reducción de créditos, los recursos humanos seguirán siendo suficientes.



Tabla 6.16. Capacidad y actividad docente y de investigación de los departamentos.

Departamento de Geología Ámbito (Área de Conocimiento)	Créditos docentes		Créditos de investigación	
	Capacidad	Actividad + gestión	Capacidad	Actividad + gestión
Cristalografía y Mineralogía	216	140,50	102	68,18
Estratigrafía	168	90,66	84	85,76
Geodinámica Externa	210	170,40	114	96,50
Geodinámica Interna	234	143,06	102	68,16
Paleontología	150	121,76	102	111,76
Petrología y Geoquímica	216	115,77	108	71,50
<b>Totales</b>	<b>1.194</b>	<b>782,15</b>	<b>612</b>	<b>501,86</b>

Dpto. Ingeniería Mecánica Ámbito (Área de Conocimiento)	Créditos docentes		Créditos de investigación	
	Capacidad	Actividad + gestión	Capacidad	Actividad + gestión
Ingeniería Mecánica	246	250,83	54	43
Mecánica Medios Continuos	450	295,10	36	27,50
Proyectos de Ingeniería	18	12	0	0
<b>Totales</b>	<b>714</b>	<b>557,93</b>	<b>90</b>	<b>70,50</b>

Departamento de Construcción y Agronomía Ámbito (Área de Conocimiento)	Créditos docentes		Créditos de investigación	
	Capacidad	Actividad + gestión	Capacidad	Actividad + gestión
Ciencia de Materiales e I.Metal.	150	130,52	42	48
Ingeniería de la Construcción	243	242,10	36	18
<b>Totales</b>	<b>393</b>	<b>372,62</b>	<b>78</b>	<b>66</b>

Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno Ámbito (Área de Conocimiento)	Créditos docentes		Créditos de investigación	
	Capacidad	Actividad + gestión	Capacidad	Actividad + gestión
Ingen. Cartog., Geod. y Fotog.	600	540,87	210	86,50
Ingeniería Hidráulica	114	65	12	5
<b>Totales</b>	<b>714</b>	<b>605,87</b>	<b>222</b>	<b>91,5</b>

#### 4ª) Número de estudiantes

A partir de las previsiones de alumnos de nuevo ingreso en el primer curso (entre un mínimo de 15 y un máximo de 45), las actividades docentes se pueden organizar sobre un único grupo para las clases de teoría y resolución de problemas, y 2 grupos para las clases prácticas y de laboratorio. La división en dos grupos para las clases prácticas y de laboratorio viene condicionada tanto con una adecuada relación nº de alumnos/nº de profesores, como por la capacidad de los laboratorios de microscopía petrográfica, geotecnia, mapas y fointerpretación. Un caso particular son las clases prácticas de campo, para las que se considera adecuado un número máximo de 12-15 alumnos por profesor, por lo que podría ser necesaria la división en hasta 3 grupos para este tipo de créditos. También las actividades de seminarios tutelados podrían precisar hasta 3 grupos.

Teniendo en cuenta estos datos, las necesidades de personal previstas según las diferentes perspectivas temporales, son las siguientes:

*Necesidades urgentes (para comenzar el curso académico 2010-2011)*

Teniendo en cuenta la capacidad y la carga docente que tienen actualmente las áreas implicadas de los departamentos de Geología, Ingeniería Mecánica, Construcción y Agronomía e Ingeniería Cartográfica y del Terreno (tabla 16), si esta última se mantiene en el resto de titulaciones diferentes a la de Ingeniería Geológica, se concluye que es posible afrontar la implantación del título de Graduado/a en Ingeniería Geológica en el curso 2010-2011 con la actual plantilla de personal académico.

Incluso si el número de alumnos rondara el máximo de 45 en todos los cursos, y ello hiciera necesario añadir un grupo de prácticas de forma generalizada en todas las materias, la dedicación del profesorado en número de horas por crédito ECTS anteriormente calculada pasaría de 20 a 23,75, ya que la interacción *profesor estudiante centrada en el profesor* pasaría de 7,5 h./cr. a 11,25 h./cr. Considerando esa posibilidad, el incremento del 14,3 % de horas de dedicación del profesor por crédito ECTS con respecto a las horas de dedicación por crédito actual calculado pasaría al 35,71 %, un aumento que si bien es importante es perfectamente asumible, si se considera la relación capacidad docente/actividad reflejada en la tabla 6.16.

*Necesidades a corto plazo (a lo largo del curso académico 2010-2011)*

La puesta en marcha como títulos de grado de todas las titulaciones en que actualmente están implicados los Departamentos de Geología, Ingeniería Mecánica, Construcción y Agronomía e Ingeniería Cartográfica y del Terreno condicionará las necesidades de personal de dichos departamentos a corto plazo.

En el caso de los Grados en Geología e Ingeniería Geológica, considerándolos conjuntamente y teniendo en cuenta que existe un 38 % docencia común, se desprende que (tabla 6.16), aunque las necesidades docentes aumentan un 36,0 % para las áreas implicadas del Departamento de Ingeniería Mecánica y un 68,1 % para las del Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno, sin embargo se reducen un 36,7 % para el profesorado del Departamento de Geología, un 2,3 % para el del Departamento de Construcción y Agronomía y un 52,3 % para el de otros departamentos. Como el Departamento de Geología y los agrupados en otros departamentos imparten la mayoría de la docencia (373 créditos ECTS de un total de 481, un 77,5 %), el balance neto global es una reducción del 31,5 %, según concluye la tabla 6.16.

En función de estas circunstancias, no se puede descartar que en los próximos cursos académicos se puedan plantear nuevas necesidades de personal, pero, teniendo en cuenta la actividad docente/capacidad docente anteriormente reflejada (tabla 6.16), parece difícil que pueda llegar a darse esta circunstancia, aunque sólo podrá cuantificarse cuando se conozca cómo será la implantación del conjunto de títulos de grado.

**Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad**

Los Estatutos de la Universidad de Salamanca (2003) recogen en su art. 1 que “su actuación se inspira en los principios de democracia, igualdad, justicia y libertad”, y en su art. 2 que entre sus fines se encuentra “la garantía, en la actividad de la Universidad, de la dignidad de la persona y el libre desarrollo de su personalidad sin ningún tipo de discriminación”.

Así mismo la Universidad de Salamanca ha aprobado en Consejo de Gobierno de 30 de Abril de 2008 un plan integral de Igualdad entre hombres y mujeres en el que se recoge que: “*La igualdad efectiva y la no discriminación en razón de sexo es uno de los principios de actuación en la Universidad de Salamanca, según el compromiso expresado por el Sr. Rector Magnífico en la Declaración del Equipo de Gobierno por la Igualdad de mujeres y hombres (Salamanca, octubre 2007). Para cumplir con este objetivo, y en el marco de políticas de calidad, la Universidad ha de*

*promover intervenciones de carácter transversal, en las cuales se integrarán las medidas y las actuaciones concretas. Estas fomentarán la existencia de buenas prácticas de igualdad en la comunidad universitaria, promoverán enseñanzas de grado y de posgrado que sean plenamente acordes con el principio de igualdad, así como investigación especializada de calidad en la materia, con el exclusivo propósito de favorecer el pleno desarrollo de los recursos humanos y la organización equitativa de las condiciones de trabajo, la docencia y la investigación. Además de esto, la cultura de la igualdad se traducirá en presencia equilibrada entre mujeres y hombres en los órganos de gobierno y en la toma de decisiones y, ante todo, en responsabilidad social, teniendo presente que la apertura de la institución, la participación de todos los agentes y la disposición a rendir cuentas ante la ciudadanía forman parte de los cometidos de las universidades. Las políticas activas destinadas a promover la igualdad ocupan, además, un lugar central en la búsqueda de la excelencia académica para los centros de educación superior.*

*Desde la perspectiva de la integración de los sistemas educativos en la Unión Europea – con la creación del EEES -, las prácticas de igualdad representan una oportunidad para renovar los contenidos y los procesos, siendo la integración en términos de igualdad un valor añadido para las universidades, cada vez más comprometidas con el proceso de cambio. En este nuevo contexto, el pleno desarrollo de los recursos humanos y la presencia equilibrada de mujeres y hombres en todas las actividades han de ser considerados elementos positivos, de cohesión social, uno de los factores decisivos en los procesos de modernización, según la Estrategia de Lisboa (Consejo de Europa, marzo de 2000). En el ámbito de la educación superior, la cohesión e integración de todos los agentes, sin discriminación directa o indirecta, aumentarán la eficacia, la calidad y, en todo caso, la gobernanza en las universidades. En los programas de Cooperación al Desarrollo, la perspectiva de género ayudará a ponderar el grado de integración de los agentes y la transparencia de las instituciones.”*

En la línea de elaborar y concretar este Plan Integral, la Universidad de Salamanca se ha dotado de una “Comisión de Igualdad” (constituida en junio 2007), dependiente del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad, que es la responsable de las políticas activas de promoción de la igualdad de trato y de oportunidades para mujeres y hombres, principio recogido en la Constitución Española, desarrollado en la vigente Ley de Igualdad (Ley Orgánica 3/2007) y recogido en la LOMLOU (Ley 4/2007).

La Comisión está formada por representantes de los estudiantes, el personal de administración y servicios (PAS) y el profesorado (PDI), y cuenta con el apoyo de un grupo de asesoría de PAS y PDI de la universidad. Su función es el diseño y desarrollo del Plan de Igualdad entre mujeres y hombres en la Universidad de Salamanca, con el apoyo técnico de la Unidad de Igualdad de la Universidad. Desde esta Comisión se recaba y analiza la información sobre las políticas de igualdad, realizando un diagnóstico de la situación en la universidad, a partir del cual se hacen propuestas y recomendaciones para que en nuestra comunidad universitaria se cumpla el compromiso de igualdad entre mujeres y hombres. Tiene abierta una página web con información actualizada y un correo electrónico de contacto permanente.

En particular, desde esta Comisión se vela por garantizar que los procedimientos de contratación del profesorado se atienen a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres. La normativa interna de la Universidad de Salamanca en su Reglamento de Concursos (artículo 2.2) señala que las bases que rijan el proceso selectivo garantizarán la igualdad de condiciones de los candidatos y el acceso a las plazas bajo los principios constitucionales de publicidad, mérito y capacidad.

Asimismo, la selección del personal de administración y servicios se realiza exclusivamente mediante la aplicación de los principios de igualdad, mérito y capacidad, según se recoge en la Ley 7/2007, que regula el *Estatuto Básico del Empleado Público*.

En lo que respecta a la no discriminación de personas con discapacidad, el responsable de su garantía es el “Servicio de Acción Social (SAS)”, desde su “Unidad de Discapacidad”, desde donde se promueven también mecanismos de actuación al respecto. Además de su labor de sensibilización a la comunidad universitaria y formación para la solidaridad y la diversidad, desde

esta Unidad se atienden y orientan los procedimientos que desarrollan en la universidad, para que en todos ellos se contemple la accesibilidad física y la atención a los discapacitados, prestando el apoyo técnico y laboral que sea necesario en cada caso.

Teniendo en cuenta que la Administración Pública debe reservar el 5% de sus plazas para personas con discapacidad, a igualdad de méritos entre los aspirantes a una plaza dada se podrá considerar la condición de persona con discapacidad como preferencia en la obtención de la misma.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La previsión para el título de Graduado/a en Ingeniería Geológica es contar con las infraestructuras y equipamientos de la Facultad de Ciencias que actualmente están a disposición de la titulación de Ingeniería Geológica.

Así, se dispone del edificio que comparten las Facultades de Ciencias y Ciencias Químicas, en cuya ala norte se encuentran las instalaciones del Departamento de Geología (locales administrativos de Secretaría y Dirección, laboratorios, seminarios y despachos de profesores) y los despachos de profesores de los departamentos de ingeniería adscritos a la Facultad de Ciencias. Por otro lado, dicho edificio cuenta además con los espacios gestionados por el decanato de la Facultad de Ciencias que se describen en la tabla 7.1.

Tabla 7.1. Aulas utilizadas en la titulación de Ingeniería Geológica.

Aulas	Capacidad	Uso habitual en la titulación de Ingeniería Geológica
Aula E1 (Módulo E, 1ª planta)	71 puestos	Teoría de asignaturas del curso 1º (1º y 2º cuatrimestre)
Aula E2 (Módulo E, 2ª planta)	71 puestos	Teoría de asignaturas del curso 2º (1º y 2º cuatrimestre)
Aula E3 (Módulo E, 3ª planta)	71 puestos	Teoría de asignaturas del curso 3º (1º y 2º cuatrimestre)
Aula D2 (Módulo D, 2ª planta)	108 puestos	Teoría de asignaturas del curso 4º (1º y 2º cuatrimestre)
Aula D3 (Módulo D, 3ª planta)	108 puestos	Teoría de asignaturas del curso 5º (1º y 2º cuatrimestre)
Aulas de Informática Nº 2, 3 y 5	30 equipos cada una	Teoría y prácticas de asignaturas de los cursos 4º y 5º (fechas delimitadas durante 1º y 2º cuatrimestre)

Todas las aulas están en general bien dotadas, contando con pizarras de tiza y pantallas de proyección, cañón de proyección y proyectores de transparencias y diapositivas instalados en las propias aulas. La gestión y mantenimiento de todo este material corre a cargo del Decanato de la Facultad de Ciencias.

Las clases prácticas de gabinete, problemas y laboratorio, se imparten en los espacios habilitados para docencia y gestionados por los Departamentos de Geología, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Cartográfica y del Terreno y Construcción y Agronomía, y en aquellos de las Facultades de Ciencias y Ciencias Químicas (laboratorios de alumnos de Física, Química y aulas de Informática) donde se imparten las enseñanzas de las materias básicas de la actual titulación de Ingeniería Geológica (tabla 7.2). Los laboratorios, al igual que las aulas, disponen de los medios audiovisuales necesarios para la docencia general y específica de cada laboratorio.

Además del material de prácticas disponible en los laboratorios, la docencia está sustentada por algunos Servicios Generales de Apoyo a la Investigación de la universidad. Entre los más utilizados en la titulación se encuentran los Servicios Generales de Preparación de Rocas, Microscopía Electrónica, Análisis de Isótopos Estables, Difracción de Rayos X y el Servicio General de Transportes, cuyos vehículos se utilizan prioritariamente para prácticas de campo en las épocas correspondientes.

Además, en el entorno de Salamanca, donde se imparte la titulación, existen diferentes laboratorios de control de calidad de materiales e hidráulica, de carácter privado, que son susceptibles de ser visitados por los alumnos como prácticas de campo.

Tabla 7.2. Laboratorios disponibles para su uso en el Grado en Ing. Geológica.

<b>Laboratorios</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Uso habitual en la titulación de Ing. Geológica</b>
<b>Lab. de Estratigrafía</b>	35 puestos	Prácticas de mapas Prácticas de visu (Rocas y estructuras sedimentarias)
<b>Lab. de Mineralogía</b>	20 puestos	Prácticas de Cristalografía Prácticas de microscopía (Mineralogía) Prácticas de visu (reconocimiento de minerales)
<b>Lab. de Arcillas</b>	15 puestos	Prácticas de mineralogía de arcillas
<b>Lab. de Geotecnia (3 laboratorios)</b>	15 puestos	Prácticas de Geotecnia, Mecánica de Suelos y Mecánica de Rocas
<b>Lab. de Geodinámica</b>	40 puestos	Prácticas de fotointerpretación y cartografía Prácticas de mapas y cortes geológicos
<b>Lab. de Petrología</b>	35 puestos	Prácticas de microscopía (Petrología) Prácticas de visu (reconocimiento de rocas)
<b>Lab. de Paleontología</b>	35 puestos	Prácticas de visu (reconocimiento de fósiles)
<b>Lab. de Ciencia de Materiales</b>	25 puestos	Prácticas de Ciencia de Materiales
<b>Lab. de Hidráulica</b>	20 puestos	Prácticas de Hidráulica
<b>Lab. de Materiales de Construcción</b>	25 puestos	Prácticas de Materiales de Construcción
<b>Lab. de Estructuras</b>	10 puestos	Prácticas de Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.
<b>Lab. de Mecánica</b>	18 puestos	Prácticas de Mecánica y Termodinámica
<b>Lab. de Termodinámica</b>	24 puestos	Prácticas de Mecánica y Termodinámica
<b>Lab. de Electromagnetismo</b>	24 puestos	Prácticas de Electricidad y Magnetismo
<b>Lab. de Química Inorgánica</b>	18 puestos	Prácticas de Química General

Asumiendo que las actividades de interacción alumno/profesor dedicadas a las explicaciones teóricas y desarrollos prácticos comprenden alrededor del 40% del crédito ECTS (tabla 10), los espacios hasta el momento dedicados a la titulación de Ingeniería Geológica son más que suficientes para impartir el título de Graduado/a en Ingeniería Geológica.

Para hacer una aproximación al coste de las prácticas de campo obligatorias (modalidad I) en el Grado en Ingeniería Geológica propuesto es necesario partir de la situación de esas prácticas en la actual titulación. Un extracto del balance final de curso 2007-08 puede verse en la tabla 7.3. El número total de créditos de campo reconocidos en el plan de estudios de 2001 es de 11,5 (20 días), todos pertenecientes a asignaturas troncales y, por lo tanto, de obligatoria realización. La mayoría de ellos (9,5 créditos) se realizan durante el primer ciclo, y únicamente 2 créditos se llevan a cabo durante el segundo ciclo.

En el plan del Grado de Ingeniería Geológica propuesto, para prácticas de campo se contemplan 10,8 créditos ECTS que, de acuerdo con la equivalencia indicada en la tabla 6.11, corresponden a 27 días de campo. El coste total de las últimas prácticas en la titulación de Ingeniero Geólogo fue de 6.694 € durante el curso 2007-08, incluyendo los gastos de transporte (alquiler de autobuses, furgonetas del Servicio General de Transportes de la Universidad), alojamiento y dietas de

profesores, y subvención al alumnado. Si se mantienen los precios del transporte dentro de unos márgenes aceptables, el coste total de las prácticas de campo en el grado propuesto sería ligeramente superior al de la actualidad, debido al aumento de días, pero perfectamente asumible.

Tabla 7.3. Coste de las prácticas de campo (modalidad I). Curso 2007-08.

Curso 2006-07	Nº de Créditos	Alumnos	Profesores	Días	Gastos (€)		
					Transporte	Hospedaje	Total
Troncales 1 <sup>er</sup> ciclo	9,5	130	13	17	4.123	1.749,5	5.872
Troncales 2 <sup>o</sup> ciclo	2	43	3	3	729	93	822
<b>Total titulación</b>	<b>11,5</b>	<b>173</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4.852</b>	<b>1.842,5</b>	<b>6.694</b>

En cuanto a medios informáticos, la Facultad de Ciencias dispone de red Wi-Fi en todos sus edificios. Además, cuenta con seis aulas de informática (tabla 7.4), atendidas por dos técnicos, que están disponibles de lunes a viernes de 8:00 h. a 20:00 h. para las actividades formativas de las titulaciones del centro, y abiertas al uso libre por los estudiantes cuando no están utilizadas para actividades docentes regladas.

Tabla 7.4. Aulas de informática disponibles.

	Aula 0 (Edificio Trilingüe)	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4
<b>Equipos / puestos</b>	30 equipos / 48 puestos	16 equipos / 30 puestos	29 equipos / 56 puestos	30 equipos / 58 puestos	30 equipos / 58 puestos
<b>Tipo</b>	PC	Imac G5	PC	PC	PC

La biblioteca Abraham Zacut, atendida por doce técnicos, es compartida por la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ciencias Químicas. Es un edificio de cuatro plantas, con salas de lectura, salas de trabajo en grupo, tres colecciones bibliográficas (básica, de referencia y especializada en ciencias y tecnología), hemeroteca, cartoteca (con posibilidad de escanear mapas), sala de audiovisuales y puestos reservados a investigadores. Dispone de 27.956 monografías, 2.654 mapas, incluidos los geológicos de la serie MAGNA (Mapa Geológico Nacional), 88 cd-rom, 141 videos, 137 diapositivas, 859 publicaciones periódicas cerradas, 704 publicaciones periódicas abiertas, a las que hay que añadir recursos de acceso a través de la página web (bases de datos y revistas electrónicas). Como servicios particulares, ofrece información bibliográfica y de referencia, consulta en sala, préstamo a domicilio, préstamo interbibliotecario y reprografía. Su horario de lunes a viernes es de 8:30 a 21:00 h. y los sábados de 9:00 a 13 h. En periodos de exámenes el horario se amplía de lunes a viernes de 8:30 h. hasta las 23:00 h., y los sábados, domingos y festivos de 9:00 h. hasta las 21:00 h.

### Revisión y mantenimiento de infraestructuras

La Universidad de Salamanca cuenta con un Servicio de Infraestructuras y Arquitectura, dedicado a la construcción y mantenimiento de sus edificios, con el objetivo de asegurar la atención a las necesidades de la Comunidad Universitaria en materia de equipamientos. En concreto, este servicio se ocupa de:

- ♦ Desarrollar, mantener, controlar y adecuar las nuevas construcciones a las necesidades de los programas formativos.
- ♦ Adquirir y proyectar el mobiliario y otros activos e instalaciones.

- ♦ Gestionar los espacios físicos (docentes, de investigación y servicios) disponibles.
- ♦ Supervisar los contratos de servicios, asegurar el mantenimiento y la seguridad e higiene.
- ♦ Gestionar los informes técnicos de inversiones.
- ♦ Actualizar los planos de los espacios físicos disponibles.
- ♦ Programar las pequeñas obras y necesarias rehabilitaciones.
- ♦ Preparar, en su caso, los pliegos de las prescripciones técnicas de cualquier concurso público que deba convocar la Universidad de Salamanca, coordinado con las distintas unidades y servicios.
- ♦ Atender cualquier consulta, o incidencia que se produzca durante las 24 horas.

Por su parte, los Servicios Informáticos de la Universidad de Salamanca se encargan de la revisión, actualización y mantenimiento de las aulas de informática (hardware y software), y el Servicio de Archivos y Bibliotecas es el responsable de hacer lo propio con la Biblioteca Abraham Zacut.

Además, se garantizará el mantenimiento de la instrumentación necesaria para la docencia, tanto la que se encuentra en los laboratorios como la específica necesaria para realizar trabajos y mediciones de campo: instrumentos utilizados en topografía, geofísica, geotecnia, etc. Las actuaciones de todos estos servicios sobre las infraestructuras del programa formativo se realizan bien a partir de las revisiones periódicas que los propios servicios realizan de las instalaciones de su competencia, o bien a requerimiento de la Facultad de Ciencias.

## **7.2 Previsión de otros recursos materiales y servicios necesarios**

Entre las previsiones del Decanato de la Facultad de Ciencias está dividir los grandes espacios existentes, como las aulas Magnas, en espacios más pequeños y mejor adaptables a las futuras necesidades que plantearán los grados. Para ello, el Servicio de Infraestructura y Arquitectura de la universidad ya ha iniciado el estudio previo.

Por otra parte, está dentro de los planes del Decanato el facilitar el aprovechamiento por parte de los estudiantes de la red Wi-Fi, situando en los espacios comunes (pasillos y hall de acceso) enchufes para poder conectar a la corriente eléctrica ordenadores portátiles, y mesas donde poder situarlos para trabajar cómodamente.



## 8. RESULTADOS PREVISTOS

---

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

La Universidad de Salamanca publica anualmente sus Estadísticas de Gestión, elaboradas por la Unidad de Evaluación de la Calidad, a partir de los datos que suministran los Servicios Informáticos. En esa publicación se recopila información sobre los estudiantes de cada una de las titulaciones, con diversas perspectivas temporales. En particular, en lo que respecta a resultados en Ingeniería Geológica, se disponen de datos relativos a dos cursos anteriores.

#### **Hipótesis de contexto en todas las estimaciones**

“Previsiones realizadas para una cohorte de estudiantes que se ajusten al perfil de ingreso recomendado en el título de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica, que hayan elegido esta titulación como primera o segunda opción en la preinscripción de acceso a estudios universitarios, que tengan una dedicación a tiempo completo a las actividades previstas en el plan de estudios”

	Curso 2005/06	Curso 2006/07	Curso 2007/08
GRADUACIÓN	ND	12,20 %	13,89 %
ABANDONO	ND	26,83 %	29,63 %
EFICIENCIA	ND	80,72 %	85,40 %

Teniendo en cuenta las limitaciones de estos datos y en la hipótesis de contexto contemplada, los objetivos que se pretenden alcanzar, en el plazo de tres promociones de estudiantes que finalicen sus estudios de Grado en Ingeniería Geológica, son: incrementar notablemente la tasa de graduación, disminuir la de abandono hasta el 25 %, e incrementar ligeramente la tasa de eficiencia hasta el 90 %. Con la implantación sistemática de la evaluación continuada y la mejora de la coordinación y seguimiento, se espera mejorar el rendimiento de los estudiantes.

#### **Acciones de seguimiento y corrección**

Las acciones de seguimiento y, en su caso, propuestas para la corrección de tendencias en las tasas previstas de graduación, abandono y eficiencia, se enmarcan dentro del Sistema de Garantía de Calidad, bajo la responsabilidad de la Comisión de Calidad de la titulación. (Véase la página web <http://www.usal.es/~ciencias/audit/AUDIT.htm>).

En particular, se contemplan las siguientes medidas:

- Estudio de las condiciones de ingreso de los estudiantes que acceden por primera vez a cada asignatura, a partir de encuestas que se realizarán antes de iniciar la docencia, sobre la formación previa recomendada.
- Análisis de cada asignatura (según el procedimiento e indicadores previstos en el Sistema de Garantía de Calidad), teniendo en cuenta su tasa de rendimiento (estudiantes que superan la asignatura respecto de estudiantes matriculados) y su tasa de éxito (estudiantes que superan la asignatura respecto de estudiantes presentados a las pruebas de evaluación).
- Proyección, a partir del análisis realizado en cada asignatura, de las tasas de graduación, abandono y eficiencia, así como su comparación con las previsiones del plan de estudios.
- Valoración, en cada asignatura, de la adecuación entre:
  - el diseño de la asignatura contemplado en el plan de estudios
  - el programa de la asignatura en la programación docente

- el desarrollo y evaluación de la asignatura en la realidad docente.
- Revisión y planes de mejora (según el procedimiento previsto en el Sistema de Garantía de Calidad), como conclusión de los apartados anteriores.

## **8.2. Progreso y resultados de aprendizaje**

La valoración del progreso y resultados de aprendizaje se realizará a partir de la recogida y análisis de los datos que suministran las siguientes fuentes de información:

- El sistema de evaluación de las materias contemplado en el plan de estudios, centrado en comprobar el desempeño por los estudiantes de las competencias previstas, incluyendo la realización y exposición de trabajos.
- El sistema de evaluación de las prácticas externas, donde se incluyen informes externos, emitidos por el tutor de la institución que haya acogido a nuestros estudiantes.
- El Trabajo Fin de Grado, a través del cual los estudiantes deberán demostrar la adquisición de competencias asociadas al título.
- Los indicadores institucionales que la Universidad de Salamanca tiene definidos en sus Estadísticas de Gestión, publicadas anualmente. Además de la tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia de cada plan de estudios, se consideran otras dos tasas asociadas a los resultados por asignatura:
  - La tasa de rendimiento, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes matriculados.
  - La tasa de éxito, que mide los estudiantes que superan la asignatura respecto de los estudiantes presentados a examen.
- Las encuestas de satisfacción a los egresados con el perfil de egreso, que realiza periódicamente la Universidad de Salamanca.

Los procedimientos concretos para llevar a cabo esa valoración, y en cada caso poner en marcha propuestas de mejora, forman parte del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Facultad de Ciencias, desarrollado de acuerdo al programa AUDIT-ANECA, que ha obtenido valoración positiva de ANECA en Marzo de 2009, y en el que se integra el Sistema de Garantía de Calidad del Título de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica.

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

---

La Universidad de Salamanca cuenta con un Sistema de Garantía de Calidad (SGIC), del que es responsable el Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad:

[http://www.usal.es/webusal/Universidad/Gobierno/vicplanificacion/vic\\_planificacion.shtml](http://www.usal.es/webusal/Universidad/Gobierno/vicplanificacion/vic_planificacion.shtml)

En lo que respecta a las enseñanzas oficiales, con vistas a su verificación, se cuenta con una serie de programas institucionales de evaluación de la satisfacción de los distintos colectivos implicados en los programas formativos, que incluyen la realización periódica de una serie de encuestas desde la Unidad de Evaluación de la Calidad, que pueden consultarse en la página web:

<http://qualitas.usal.es/html/Verificacion.htm>

A su vez, dentro de este marco común, cada Centro de la Universidad de Salamanca ha definido su propio Sistema de Garantía de Calidad. En concreto, la Facultad de Ciencias participa en el programa AUDIT de ANECA, y su diseño del SGIC ha recibido una valoración positiva por la ANECA (con fecha de marzo de 2009). La documentación referente a dicho SGIC está accesible en la página web:

[http://ciencias.usal.es/index.php?option=com\\_content&task=view&id=11&Itemid=15](http://ciencias.usal.es/index.php?option=com_content&task=view&id=11&Itemid=15)

En particular, la descripción completa del Sistema de Garantía de Calidad del Centro se encuentra en los siguientes documentos:

- SGIC-Ciencias 1: Compromiso, Planificación y Diagnóstico

<http://ciencias.usal.es/images/stories/AUDIT/1.AuditCienciasUSAL.pdf>

Documento que contiene el trabajo previo al diseño del sistema

- SGIC-Ciencias 2: Definición y Documentación

<http://ciencias.usal.es/images/stories/AUDIT/2.AuditCienciasUSAL.pdf>

Documento en el que se establecen:

- Objetivos y grupos de interés
- Principios y fases de actuación
- Estructura organizativa y recursos
- Alcance, criterios y directrices
- Catálogo de PROCESOS, descritos mediante DIAGRAMAS DE FLUJO en los que se establecen RESPONSABLES y EVIDENCIAS
- Relación con los procedimientos de verificación de titulaciones
- Calendario para implantar el sistema

- SGIC-Ciencias 3: Catálogo de Procedimientos e Indicadores

<http://ciencias.usal.es/images/stories/AUDIT/PROCEDIMIENTOS.AuditCienciasUSAL.pdf>

Documento en el que se detallan los PROCEDIMIENTOS e INDICADORES del Sistema de Garantía de Calidad de las titulaciones de la Facultad de Ciencias (ajustados a los procedimientos establecidos en el Real Decreto 1393/2007)

El Sistema de Garantía de Calidad del Título de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica, está integrado dentro de este sistema de la Facultad, de modo que sus procedimientos son los descritos en la documentación anterior.

Los dos apartados siguientes contienen consideraciones específicas del Sistema de Garantía de Calidad de las enseñanzas del Grado en Ingeniería Geológica.

## **9.1. Directrices de la Comisión de Calidad del Grado en Ingeniería Geológica**

### **Composición de la Comisión de Calidad de la titulación**

Estará integrada por los miembros que señala el Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias:

- Miembros permanentes: Coordinador/a de la titulación, que actuará de Presidente de esta Comisión (y que formará parte de la Comisión de Calidad del Centro); de 1 a 2 estudiantes de la titulación, en representación de sus compañeros/as (uno de ellos será el mismo estudiante de la titulación presente en la Comisión de Calidad del Centro); de 3 a 4 profesores/as con docencia en la titulación, representando la diversidad de materias del programa formativo (entre los cuales se designará quien actuará de Secretario/a) y un miembro del Personal de administración y Servicios.
- Miembros invitados: podrán incorporarse otros agentes internos y externos de los grupos de interés implicados en el programa formativo de la titulación.

### **Indicadores de Calidad en la Enseñanza**

Además de los indicadores de calidad en la enseñanza previstos en los procedimientos que desarrollan el Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias, en la titulación de Graduado/a en Ingeniería Geológica se añadirán los que se estimen convenientes para poder analizar en cada asignatura la adecuación entre:

- El diseño de la asignatura contemplado en el plan de estudios
- El programa de la asignatura en la programación docente
- El desarrollo y la evaluación de la asignatura en la realidad docente

Para ello se procederá a incluir y regular en el correspondiente procedimiento los mecanismos oportunos que posibiliten disponer de evidencias sobre dicha adecuación.

## **9.2. Criterios para la extinción del título de Grado en Ingeniería Geológica**

La extinción de las enseñanzas de Grado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca se registrará por dos tipos de criterios:

Externos:

- No obtener un informe de acreditación positivo (RD 1393/2007) y que el plan de mejoras propuesto no subsane las deficiencias encontradas.
- Si se produjesen cambios significativos en el plan de estudios que implicaran un cambio importante en la naturaleza y objetivos del Título.
- Por indicación del Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca o la Junta de Castilla y León.

Internos:

- Si el número de estudiantes de nuevo ingreso fuera inferior a 10, la Comisión de Calidad de la titulación deberá analizar la situación y realizar propuestas de mejora; si esta situación se prolonga durante cinco años consecutivos, el análisis deberá incidir también en la justificación de la continuidad o extinción del Título.

Los indicadores y procedimientos a seguir por la Comisión de Calidad de la titulación se encuentran detallados en la documentación del programa AUDIT de la Facultad de Ciencias.

En caso de extinción del Título se garantizarán los derechos de los estudiantes adquiridos al matricularse en el Grado de Ingeniería Geológica para lo que se seguirá el siguiente procedimiento:

- No admitir estudiantes de nueva matrícula
- La supresión anual de modo gradual de la docencia
- Asignación de tutores para que desarrollen actividades con los estudiantes repetidores
- Garantizar el derecho de evaluación hasta consumir las convocatorias que regule la Universidad de Salamanca

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

---

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

La nueva titulación de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca, que sustituye a la actual de Ingeniero Geólogo, se implantará, sin perjuicio del derecho a la culminación de los estudios por el plan preestablecido, en el curso 2010-2011 para los estudiantes que acceden por vez primera a la universidad y que se matriculan por tanto en el primer curso.

	<b>Grado en Ingeniería Geológica</b>	<b>Ingeniero Geólogo</b>
Curso 2010/11	Se implanta 1 <sup>er</sup> curso	Se extingue 1 <sup>er</sup> curso
Curso 2011/12	Se implanta 2 <sup>o</sup> curso	Se extingue 2 <sup>o</sup> curso
Curso 2012/13	Se implanta 3 <sup>er</sup> curso	Se extingue 3 <sup>er</sup> curso
Curso 2013/14	Se implanta 4 <sup>o</sup> curso	Se extingue 4 <sup>o</sup> curso
Curso 2014/15	El plan de estudios está implantado en su totalidad	Se extingue 5 <sup>o</sup> curso

No obstante, en función de cómo se vaya desarrollando el procedimiento de adaptación de los estudiantes de Ingeniería Geológica al nuevo plan de estudios y de la normativa propia que desarrolle al respecto la Universidad de Salamanca, se plantea la posibilidad de adelantar este calendario, de modo que en algún año se pudieran implantar simultáneamente dos o más cursos del Grado en Ingeniería Geológica. Este adelantamiento en la implantación se llevará a cabo siempre y cuando todos los estudiantes de los curso afectados de la actual Ingeniería Geológica estén de acuerdo, para lo cual el Coordinador de la titulación realizará reuniones regulares con ellos para mantenerles informados y conocer su opinión. En cualquier caso, serán aplicables las disposiciones reguladoras por las que iniciaron sus estudios, sin perjuicio de lo establecido en la Disposición Adicional Segunda del Real Decreto 1393/2007.

### 10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Los estudios existentes son los de Ingeniero Geólogo (plan de estudios 2001). La adaptación será realizada por la Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de la Facultad de Ciencias, a solicitud del estudiante, siguiendo las equivalencias que se recogen en la tabla siguiente y teniendo en cuenta los comentarios adicionales que se adjuntan.

**Tabla de correspondencia de conocimientos**

Asignaturas. Plan 2001	Créditos LRU	Asignaturas. Plan 2009	Créditos ECTS
<b>1<sup>er</sup> Curso</b>		<b>1<sup>er</sup> Curso</b>	
Fundamentos Matemáticos (T)	4,5T+3P	Algebra y Cálculo	6
Mecánica y Termodinámica (T)	6T+3P	Mecánica y Termodinámica	6
Fundamentos Químicos de la Ingeniería (T)	4,5T+1,5P	Química General	6
Expresión Gráfica y Topografía (T)	4,5T+4,5T	<sup>1</sup> Expresión Gráfica <sup>1</sup> Topografía (3 <sup>er</sup> Curso)	6 5,2+0,8C
Introducción a la Geología (Op)	3T+1,5P	<sup>2</sup> Introducción a la Geología	6
Estadística (T) (4 <sup>o</sup> Curso)	1,5T+3P	Estadística	3
Electricidad y Magnetismo (T) (2 <sup>o</sup> Curso)	6T+3P	Electricidad y Magnetismo	3
Fundamentos de Ciencia y Tecnología de los Materiales (T) (2 <sup>o</sup> Curso)	3T+1,5P	Ciencia de los Materiales	3
Cristalografía (T) Mineralogía (T)	3T+1,5P 3T+1,5P	<sup>3</sup> Cristalografía y Mineralogía	6
Cartografía Geológica (T)	2T+4P+4C	Cartografía Geológica	3,2+2,8C
Estratigrafía (T) (2 <sup>o</sup> Curso)	3T+1,5P+1C	Principios de Estratigrafía	3
Dinámica Global y Geología Estructural (T) (2 <sup>o</sup> Curso)	3T+1,5P+1C	Geología Estructural	6
<b>2<sup>o</sup> Curso</b>		<b>2<sup>o</sup> Curso</b>	
Geomorfología (T)	3T+1,5P+1C	Geomorfología	6
Petrología (T)	6T+3P+1,5C	Petrología Básica	5,2+0,8C
Paleontología (T)	3T+1,5P+1C	Paleontología Básica	3
Cálculo (O)	3T+3P	Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico	6
Mecánica para Ingenieros (O)	4,5T+1,5P	Mecánica para ingenieros	9
Ecuaciones diferenciales (T) Métodos Numéricos (T) (4 <sup>o</sup> Curso)	3T+3P 3T+3P	<sup>4</sup> Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos	6

Asignaturas. Plan 2001	Créditos LRU	Asignaturas. Plan 2009	Créditos ECTS
<b>2º Curso</b>		<b>2º Curso</b>	
Economía, Organización y Gestión de Empresas (T) (5º Curso)	4,5T+1,5P	Economía y Empresas	6
Materiales de Construcción (T) (3º Curso)	3T+1,5P	Materiales de Construcción	3
Elasticidad (T)	3T+1,5P	Mecánica de Medios Continuos	6
Hidráulica (T) (3º Curso)	4,5T+1,5P	Hidráulica	6
		<sup>7</sup> Hidrología superficial	3
<b>3º Curso</b>		<b>3º Curso</b>	
Geología Aplicada a la Ingeniería (T) (4º Curso)	4,5T+1,5	Geotecnia	4,5
Minerales de interés económico (T) (5º Curso)	4T+2P	Yacimientos Minerales	4,1+0,4C
Resistencia de Materiales (T) (3º Curso)	3T+3P	Resistencia de Materiales	7,5
		<sup>1</sup> Topografía	5,2+0,8C
Geofísica Aplicada (T) (4º Curso) Prospección Geoquímica (T) (4º Curso)	1,5T+3P+1C 3T+1,5P+1C	<sup>5</sup> Prospección Geofísica y Geoquímica	7,1+0,4C
Hormigón Armado y Pretensado (O)	3T+3P	Hormigón Armado	6
Estructuras Metálicas (Op)	3T+1,5P	<sup>6</sup> Estructuras Metálicas	3
Sismología e Ingeniería Sísmica(T) (5º Curso)	4T+2P	Sismología e Ingeniería Sísmica	6
Mecánica de Suelos (T) (4º Curso)	4,5T+1,5P	Mecánica de suelos	5,6+0,4C
Ingeniería Geológico-Ambiental (T) (5º Curso)	4T+2P	Geología Ambiental	4,8+1,2C
<b>4º Curso</b>		<b>4º Curso</b>	
Rocas Industriales (T)	3T+1,5P	Rocas Industriales	2,6+0,4P
Hidrología (T)	6T+3P	<sup>7</sup> Hidrología superficial (2º Curso) <sup>7</sup> Hidrogeología	3 5,6+0,4C



Asignaturas. Plan 2001	Créditos LRU	Asignaturas. Plan 2009	Créditos ECTS
<b>4º Curso</b>		<b>4º Curso</b>	
Riesgos Geológicos (T)	3T+1,5P	Riesgos Geológicos y Cartografía Temática	4,8+1,2C
Mecánica de Rocas (T) (5º Curso)	3T+1,5P	Mecánica de Rocas	3,7+0,8C
Técnicas Constructivas en Ingeniería Geológica (T) (5º Curso)	4,5T+4,5P	<sup>8</sup> Cimentaciones Especiales y Obras Subterráneas <sup>8</sup> Procedimientos Generales de Construcción en Ingeniería Geológica	4,5 5,2+0,8C
Proyectos (T) (5º Curso)	3T+3P	Proyectos	3
		OPTATIVAS: El alumno debe elegir 12 créditos en 4º Curso que serán reconocidos por los de las asignaturas que se indican.	
<sup>a</sup> Técnicas Instrumentales Aplicadas a la Mineralogía (Op) <sup>a</sup> Minerales Industriales (Op) <sup>a</sup> Geología de Arcillas (Op)	3T+1,5P 4T+1P+1C 3T+3P	<sup>a</sup> Mineralogía Aplicada	5,2+0,8C
Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (T)	2,5T+2P	Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	6
Gestión de Residuos Radiactivos (Op)	4T+2P	Gestión de Residuos Radiactivos	5,2+0,8C
Análisis de Estructuras (T) (3º Curso)	3T+3P	Análisis de Estructuras	6
Dinámica Estructural (Op)	3T+3P	Dinámica estructural	6

Asignaturas: T: Troncal; O: Obligatoria; Op: Optativa

Créditos: T: Teóricos; P: Prácticos; C: Campo

Los créditos de las asignaturas del plan 2001 (columna izquierda) serán reconocidos directamente por los recogidos en la columna derecha en el plan 2009 con las siguientes consideraciones:

- (1) Si se poseen los créditos de la asignatura **Expresión Gráfica y Topografía** del plan 2001 se reconocerán los créditos de las asignaturas **Expresión Gráfica y Topografía** del nuevo plan de estudios.
- (2) Por los créditos de la asignatura **Introducción a la Geología**, materia optativa del plan 2001, se reconocen los créditos de la asignatura **Introducción a la Geología**, materia obligatoria del nuevo plan 2009. A los estudiantes que no hayan cursado dicha materia optativa y acrediten haber superado las materias con contenido geológico de los dos primeros cursos del plan 2001 (Cristalografía, Mineralogía, Estratigrafía, Dinámica Global y Geología Estructural, Geomorfología, Petrología y Paleontología), también se les reconocerán los créditos de la asignatura **Introducción a la Geología** del Grado.

- (3) El reconocimiento de los créditos de la asignatura **Cristalografía y Mineralogía** del nuevo plan de estudios requiere haber superado las asignaturas **Cristalografía y Mineralogía** del plan 2001.
- (4) El reconocimiento de créditos de la asignatura **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos** del nuevo plan de estudios, requiere haber superado las asignaturas **Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos** del plan 2001.
- (5) El reconocimiento de créditos de la asignatura **Prospección Geofísica y Geoquímica** del nuevo plan de estudios requiere poseer los créditos de las asignaturas **Geofísica Aplicada y Prospección Geoquímica** del plan 2001.
- (6) Si se poseen los créditos de la asignatura **Estructuras Metálicas**, materia optativa del plan 2001, se reconocerán los créditos de la asignatura obligatoria **Estructuras Metálicas** del Grado.
- (7) Los créditos de las asignaturas **Hidrología Superficial e Hidrogeología** del nuevo plan de estudios serán reconocidos cuando se posean los de la asignatura **Hidrología** del plan 2001.
- (8) Los créditos de las asignaturas **Cimentaciones Especiales y Obras Subterráneas y Procedimientos Generales de Construcción en Ingeniería Geológica** del Grado serán reconocidos si se poseen los de la asignatura **Técnicas Constructivas en Ingeniería Geológica** del plan 2001.
- (9) Los créditos correspondientes al **Trabajo Fin de Grado** no podrán ser reconocidos en ningún caso.

En las materias optativas se tendrán en cuenta además las siguientes recomendaciones:

- (a) El reconocimiento de créditos de la asignatura **Mineralogía Aplicada** del nuevo plan de estudios, requiere haber superado al menos dos de las siguientes tres asignaturas **Técnicas Instrumentales Aplicadas a la Mineralogía, Minerales Industriales y Geología de Arcillas** del plan 2001.
- (b) El número máximo de créditos ECTS optativos reconocidos en el Grado para la obtención del Título Oficial es de 12. Si un estudiante ha superado créditos optativos en el plan 2001 de tal forma que, según la tabla anterior, pudieran dar lugar a más créditos optativos reconocidos en el nuevo Grado, la diferencia figurará como créditos transferidos.
- (c) A los estudiantes que se les hayan reconocido créditos de libre configuración por haber formado parte activa en ONGs, en actividades universitarias culturales, deportivas, en la Delegación de estudiantes del Centro, en Asociaciones de Estudiantes reconocidas por el Consejo de Asociaciones de la USAL o en órganos de representación estudiantil, se les podrán reconocer hasta 6 créditos ECTS optativos.
- (d) Por la realización de Prácticas en Empresas con el correspondiente seguimiento y debidamente acreditadas se les podrán reconocer hasta 6 créditos ECTS optativos.
- (e) La Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de la Facultad de Ciencias analizará y resolverá las correspondencias no específicas y las incidencias y situaciones personales que no se ajusten a las descritas anteriormente.

### **10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto**

Ingeniero Geólogo (plan de estudios 2001, BOE de 24 de enero de 2002).