

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Catalunya		Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	08032877
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Ingeniería del Terreno	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería del Terreno por la Universidad Politécnica de Catalunya			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MARIA ISABEL ROSSELLÓ NICOLAU		VICERRECTORA DE POLÍTICA DOCENTE	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		43030737Z	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ENRIC FOSSAS COLET		RECTOR	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		77091144C	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
SEBASTIÀ OLIVELLA PASTALLÉ		DIRECTOR DE LA ETSECCPB	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		46329892A	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado		08034	Barcelona
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
sg.navallas@upc.edu		Barcelona	934016201

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Barcelona, AM 9 de febrero de 2015
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ingeniería del Terreno por la Universidad Politécnica de Catalunya	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Ingeniería Geotécnica				
Especialidad en Hidrología Subterránea				
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ingeniería y Arquitectura		Construcción e ingeniería civil	Ciencias del medio ambiente	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad Politécnica de Catalunya				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
024		Universidad Politécnica de Catalunya		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
55	35	30
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Ingeniería Geotécnica	45.	
Especialidad en Hidrología Subterránea	45.	
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica	45.	

1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08032877	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL

Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
45	45	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	18.0	72.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	18.0	45.0
RESTO DE AÑOS	18.0	45.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.
CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.
CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.
CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.
CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.
CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.
CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.
CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.
CE06 - Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE07 - Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).
CE08 - Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE09 - Evaluar y gestionar impactos ambientales debidos a almacenamiento de residuos, contaminación de suelos y contaminación de aguas subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE10 - Dimensionar estructuras civiles en presencia de solicitaciones sísmicas. Dimensionar soluciones correctoras. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE11 - Evaluar el riesgo sísmico. Plantear y dimensionar medidas de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE12 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería del Terreno, en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.
CE13 - Proyectar y ejecutar instalaciones hidráulicas, incluyendo instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases, plantas de tratamiento de aguas y de gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos). (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE14 - Evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones hidráulicas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE15 - Realizar estudios de gestión del territorio y espacios urbanos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).
CE16 - Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE17 - Identificar todo tipos de estructuras y sus materiales. Diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE18 - Analizar las estructuras mediante la aplicación de métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Realizar evaluaciones de integridad estructural. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE19 - Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).
CE20 - Realizar estudios de peligrosidad sísmica. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Acceso

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, con carácter general podrán acceder a enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.
- Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

- En caso de los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior que no tengan homologado su título extranjero, la Comisión del centro responsable del máster puede solicitar la documentación que sea necesaria para llevar a cabo la comprobación de que se cumplen las condiciones específicas de acceso a este máster, incluso la homologación del título si no puede determinar con seguridad que el título extranjero acredita los requisitos de acceso.

Admisión

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la universidad.

De acuerdo con la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya, los estudiantes pueden acceder a cualquier máster universitario de la UPC, relacionado o no con su currículum universitario, previa admisión por parte de la comisión del centro responsable del máster, de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos establecidos.

Los requisitos específicos de admisión al máster son competencia de la comisión del centro responsable y tienen el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes calificados suficientemente. En todos los casos, los elementos que se consideren incluirán la ponderación de los expedientes académicos de los candidatos.

Si la comisión del centro responsable del máster lo considera necesario, el proceso de selección se podrá completar con una prueba de ingreso y con la valoración de aspectos del currículum, como los méritos que tengan una relevancia o significación especiales en relación con el programa solicitado.

La comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios a través de los medios que considere adecuados. En cualquier caso, estos medios tendrán que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio web institucional de la UPC.

Asimismo, dicha comisión responsable resolverá las solicitudes de acceso de acuerdo con los criterios correspondientes establecidos y notificará a los estudiantes si han sido o no admitidos.

Composición de la Comisión Académica del Máster

La Comisión Académica del Máster se compondrá de los coordinadores de cada especialidad del máster (3), del coordinador del programa de doctorado en Ingeniería del Terreno de la UPC, del coordinador del programa de doctorado en Ingeniería Sísmica de la UPC, de un representante del Servicio de Gestión Académica del centro gestor y del coordinador del máster, nombrado por el director del centro docente, que presidirá la Comisión. El coordinador del máster nombrará secretario a uno de los miembros de la comisión, quién levantará acta de las reuniones de la CA, velará por el archivo documental del máster y su permanente actualización.

La Comisión Académica del máster es el órgano encargado de garantizar la calidad del programa y de evaluar la actividad docente del profesorado adscrito a éste.

Igualmente, corresponden a la Comisión Académica del máster las funciones de supervisión y evaluación de la actividad docente, las actividades de evaluación y seguimiento de los planes de estudio y la aprobación de los criterios específicos de valoración de méritos y posterior admisión de candidatos, así como la elección de los complementos formativos que puedan requerir los estudiantes para su acceso al máster, si fuera necesario.

Criterios específicos de admisión

Además de los requisitos establecidos para la admisión en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010 y en la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPC, la comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica) establece que los requisitos específicos para la admisión al mismo se basen en un nivel mínimo de conocimientos científico-técnicos (matemáticas, física, química, ciencias naturales) necesarios para la comprensión de las bases y contenidos de la Ingeniería, que dicha comisión valorará en la admisión.

Por tanto, podrán acceder al Máster Universitario en Ingeniería del Terreno, sin necesidad de cursar complementos formativos, los candidatos que estén en posesión de uno de los siguientes títulos universitarios:

- Grado en Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería de la Construcción, Grado en Ingeniería Geológica o Grado en Ingeniería Ambiental.
- Grado en Ciencias Ambientales y Ciencias Geológicas.
- Ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero/a Geólogo/a de la anterior ordenación de estudios.
- Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas o Diplomado/a en Ciencias Ambientales y Ciencias Geológicas de la anterior ordenación de estudios.
- Licenciado/a en Ciencias Ambientales y en Ciencias Geológicas de la anterior ordenación de estudios.

Cuando la solicitud de acceso al máster se realice desde una titulación diferente a las relacionadas anteriormente, la comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica) analizará los expedientes de estos candidatos con la finalidad de determinar, para cada caso, los complementos formativos a cursar por el estudiante y su programación.

Criterios de valoración de méritos y selección

Tal y como se ha indicado anteriormente, corresponde a la Comisión Académica del máster la aprobación de los criterios específicos de valoración de méritos y posterior admisión de candidatos, así como la elección de los complementos formativos que puedan requerir los estudiantes para su acceso al máster, si fuera necesario.

Con carácter general, la Comisión Académica del máster responsable de la admisión, fundamentará su resolución de admisión o no admisión de acuerdo a los siguientes factores:

- Factor 1. Ponderación del expediente académico (40%).
- Factor 2. Valoración del currículum (50%).

- Factor 3. Formación complementaria previa acreditada (10%). Se tendrá en cuenta la relación entre la formación previa y las competencias académicas y profesionales establecidas para el Máster.

El establecimiento de otros requisitos específicos de acceso al Máster Universitario en Ingeniería del Terreno es competencia de la comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica).

La comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica) hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados, antes del inicio del periodo general de preinscripción, en la página web de la Escuela.

El estudiante deberá formalizar su solicitud de admisión al máster a través de la web de preinscripción específica de la UPC:

https://preinscripcio.upc.edu/home_candidat.php?idioma=1 en el plazo establecido, aportando obligatoriamente la documentación que se establezca a efectos de admisión para cada curso académico. Tanto la información sobre el programa de máster como la información para la gestión de trámites y plazos académicos se publicarán previamente en el apartado específico de másteres de la web de la escuela y del departamento:

http://www.etcg.upc.edu/estudios/posgrado/master?set_language=es

<http://www.camins.upc.edu/estudis/masters>

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica.
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles).

Los mecanismos de apoyo y orientación a los estudiantes ya matriculados son los siguientes:

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

- Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías.
- Seleccionar a las tutoras y tutores de los estudiantes.
- Informar al alumnado al inicio del máster sobre la tutora o tutor correspondiente.
- Convocar la primera reunión grupal de inicio del máster.
- Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación.

B) Actuaciones del / la tutor/a:

- Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal
- Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
- Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación, así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
- Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorizados.

Plan de Acción Tutorial para el Máster Universitario en Ingeniería del Terreno

El Máster Universitario en Ingeniería del Terreno se acoge al sistema promovido por la Escuela de Caminos para apoyar y orientar a los estudiantes durante el desarrollo de la enseñanza de acuerdo con lo descrito en el manual del Sistema de Garantía de Interna de la Calidad (AUDIT), concretamente, en los procedimientos 1.2.2 *Orientación a los estudiantes y desarrollo de la enseñanza* y 1.2.4. *Gestión de la orientación profesional*.

Los objetivos establecidos para el Plan de Acción Tutorial de máster son los siguientes:

- Dar soporte a la adaptación del alumnado de nuevo acceso al máster, al aprendizaje y a la orientación profesional.
- Proporcionar al alumnado elementos de formación, información y orientación académica de forma personalizada, de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje.
- Potenciar a través de la acción tutorial individual y en grupo la adquisición de técnicas y hábitos de estudio y trabajo adecuados para cursar un programa de máster.
- Recoger información sobre el desarrollo del curso a través de la experiencia del alumnado para la mejora continua de los planes de estudio y la metodología docente del centro.
- Realizar un seguimiento personalizado del rendimiento académico de cada estudiante.
- Realizar asesoramiento profesional.

Los agentes implicados en el Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- **Coordinador del programa de máster:** colabora directamente con los profesores tutores para el desarrollo del Plan de Acción Tutorial y realiza el seguimiento a través de reuniones periódicas. Al finalizar el curso académico, puede elaborar un informe de evaluación del Plan de Acción Tutorial en particular si se ha producido algún hecho relevante.
- **Profesora/profesor tutor/a del estudiante,** que informa al coordinador del programa de máster.

- **Estudiantes del máster:** Cada uno de los estudiantes matriculados en el máster es asignado a un tutor/a por el coordinador del máster tras una entrevista inicial. Durante la primera quincena del cuatrimestre inicial el tutor/a puede convocar a una primera reunión individual al estudiante.

Asignación de un profesor tutor (individual). Primera reunión

Los estudiantes admitidos al programa pueden solicitar una primera entrevista personal con el coordinador del mismo con la finalidad de que éste tenga la oportunidad de identificar sus inquietudes iniciales y preferencias en el estudio y en el enfoque profesional. En esta primera reunión, el coordinador también podrá asesorar en la elección de las asignaturas específicas a matricular y las posibles materias en las que versar el posterior Trabajo de Fin de Máster (TFM). En su caso, con posterioridad a esta primera reunión, el coordinador del máster asignará un tutor o tutora a cada estudiante. A falta de una asignación específica, el coordinador actuará como tutor por defecto.

El estudiante contará con un tutor académico desde el inicio del máster y un tutor de investigación para la realización del TFM pudiendo ejercer un mismo profesor los dos roles de tutoría. El coordinador del máster podrá disponer periódicamente de esta forma de la valoración de los tutores sobre la integración y aprovechamiento de cada uno de los estudiantes del programa.

El tutor de máster

La figura de tutor la desarrolla un profesor con docencia en el programa de máster que se encarga también de atender otros aspectos formativos que no están recogidos específicamente en el plan de estudios y que a veces forman parte de un conjunto de informaciones comunes al centro para facilitar la integración del alumnado en la nueva actividad académica.

La función del tutor es de soporte, orientación y acompañamiento al alumnado durante el máster. El profesor tutor tiene dos funciones principales:

- Realizar el seguimiento en relación a la progresión académica del alumnado.
- Asesorar al alumnado en su itinerario curricular y el proceso de formación académico-profesional, así como en posibles situaciones de conflicto.

El tutor o director del Trabajo de Fin de Máster

El estudiante realiza el Trabajo de Fin de Máster (TFM) bajo la tutela o dirección de al menos un profesor del área de conocimiento y línea de investigación a la que pertenezca el TFM. Corresponde a este tutor el asesoramiento académico para la elaboración del TFM.

Independientemente del desarrollo del TFM, el estudiante puede seguir contactando con su tutor de máster, con quien puede continuar compartiendo y recibiendo orientaciones sobre su actividad académica.

El estudiante puede entrar en contacto con el tutor del TFM por diferentes canales; el más frecuente será porque el tutor académico sugiera la asignación en función de la línea de investigación en la que el estudiante desee desarrollar su TFM. Juntos, analizarán las ofertas de TFM disponibles (visibles en la ATENEA docente) y el estudiante solicitará una tutoría con el responsable de esa oferta para conocer un poco más en profundidad el TFM. Si es de su interés, solicitará al profesor su asignación de TFM. En otros casos, el contacto inicial puede ser por iniciativa directa del estudiante o de los tutores correspondientes.

El tutor de TFM centra su tutoría en el desarrollo académico del trabajo a desarrollar y ofrece al estudiante una visión en profundidad de la aplicación de sus conocimientos adquiridos en la profesión a ejercer. El tutor académico y el tutor del Trabajo de Fin de Máster pueden ser el mismo profesor.

Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades

Tanto el tutor del estudiante como el coordinador del programa de máster podrán contactar con la Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades de la UPC para valorar situaciones personales en las que desde dicha unidad puedan recibir apoyo en relación a lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Asesoría jurídica para la legalización de documentos

La UPC dispone de un Gabinete Jurídico al que a través del Área de Gestión Académica de la Escuela, se le pueden hacer llegar consultas menos comunes sobre la legalización de documentos a aportar en el extranjero o a nivel nacional. Desde el Área de Gestión Académica se solicita y analiza la documentación aportada por el estudiante desde el momento en el que éste solicita el acceso. A partir de ese momento, el Área de Gestión Académica orienta al estudiante sobre la normativa aplicable para la legalización de sus documentos y, en caso de una consulta específica, se contacta con el Gabinete Jurídico de la UPC.

Atenea docente

A través de la plataforma virtual Atenea Docente, el estudiante puede realizar el seguimiento de cada una de las asignaturas en las que se ha matriculado en cada curso, disponiendo así de los materiales y recursos necesarios que para su provecho así ha dispuesto el profesor responsable de cada asignatura. Los estudiantes que acceden al máster reciben orientación académico-profesional durante todo el programa dentro y fuera de cada una de las asignaturas, con la finalidad de reconducir su actividad académica y hacer un seguimiento continuado de su expediente académico.

Otros servicios

Igualmente, la UPC tiene activo un Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) que se presenta en el punto 7 de esta memoria y un Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que contempla como uno de sus objetivos el elaborar los procedimientos y los modelos de adaptaciones curricu-

lares, con la finalidad de objetivar las formas de organizar las actividades, de disponer los instrumentos, de seleccionar los contenidos y de implementar las metodologías más apropiadas para atender las diferencias individuales del estudiantado con necesidades especiales.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	15

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de créditos

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Másteres Universitarios de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

Asimismo, y de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 861/2010, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos (títulos propios), a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

El número total de créditos que se pueden reconocer por enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) no podrá ser superior al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación, por lo que no computan a efectos del baremación del expediente.

En este máster se contempla el reconocimiento de un máximo de 15 ECTS procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios).

El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso, en consecuencia, el estudiante ha de matricular y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- Los reconocimientos procedentes de estudios oficiales conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremación del expediente académico.
- No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada. El mínimo de créditos a superar en el caso de másteres de 120 ECTS es del 50% de los créditos de la titulación, por lo que en este máster, el número máximo de créditos a reconocer es de 60 ECTS.

- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Para el reconocimiento de créditos obtenidos en titulaciones propias, ha de haber una equivalencia entre las asignaturas de ambos planes de estudio, respecto a las competencias específicas y/o transversales y a la carga de trabajo para el estudiante.

En referencia al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.

La Comisión Académica del Máster, por delegación del rector o rectora, resolverá las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes. Asimismo, esta comisión definirá y hará públicos los mecanismos, calendario y procedimiento para que los reconocimientos se hagan efectivos en el expediente correspondiente (siempre de acuerdo a la normativa académica vigente aprobada por la UPC, de aplicación a los másteres universitarios).

Transferencia de créditos

La transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título) implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán 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 de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, tal y como establezca la legislación vigente de aplicación al respecto.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la unidad responsable de la gestión del máster, acompañado de toda la documentación oficial (certificación académica oficial, etc.) que acredite los créditos superados.

La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa de la Comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica). Una vez la unidad responsable de la gestión compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Este máster no contempla complementos formativos para las titulaciones de ingreso descritas en el apartado de *Criterios específicos de admisión* del punto 4.2 de esta memoria.

Todo y que no se prevé, si la solicitud de acceso al máster se realizara desde una titulación diferente a las indicadas anteriormente, la Comisión Académica del máster analizará los expedientes académicos de estos candidatos con la finalidad de determinar, para cada caso, los complementos formativos a cursar por el estudiante y su programación. En cualquier caso, el número de créditos y las asignaturas a cursar como complementos formativos no superarán los 60 ECTS.

No obstante, se han observado históricamente algunas solicitudes por parte de egresados de titulaciones procedentes de las áreas de Arquitectura, Geomática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería del Petróleo e Ingeniería Aeroespacial, por lo cual se consideran estas áreas como susceptibles de proporcionar probables candidatos al máster. Como consecuencia de la experiencia previa adquirida con los candidatos provenientes de estas áreas, se considera conveniente exigir:

- Un complemento formativo en *¿Hidrogeología¿* de 6 ECTS, para los candidatos provenientes de áreas no afines de la Ingeniería o de Geomática.

- Complementos formativos en ζ Fundamentos Matemáticos ζ de 6 ECTS, ζ Ecuaciones diferenciales ζ de 7.5 ECTS e $\zeta\zeta$ Hidrogeología ζ de 6 ECTS, para los candidatos provenientes de áreas relacionadas con la Arquitectura.

Dichos complementos se cursarán en el Grado en Ingeniería Geológica de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la UPC.

En caso de definirse complementos de formación, estos no formarán parte del plan de estudios del máster como créditos optativos. Dichos complementos, si bien consistirían con carácter general en la superación de asignaturas de grado, tendrán, a efectos económicos, la consideración de créditos de máster.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)		
Clases participativas (CP) (presencial)		
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)		
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)		
Presentaciones (PS) (presencial)		
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)		
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)		
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)		
Estudio autónomo (EA) (no presencial)		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)		
Prueba oral de control de conocimientos (PO)		
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.		
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)		
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)		
Presentación y evaluación de Trabajo de Fin de Máster		
5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria común		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Fundamentos avanzados en Ingeniería del Terreno		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
10	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Mecánica de medios continuos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modelación en Ingeniería del Terreno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS	
No		No	
NIVEL 3: Geología aplicada a la ingeniería			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Obligatoria		5	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	
		5	
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	
LINGÜAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
Sí		Sí	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los problemas de Ingeniería del Terreno. • Relaciona los problemas de Ingeniería del Terreno con las características del entorno geológico. • Conceptualiza los problemas de Ingeniería del Terreno con el fin de analizarlos, modelarlos y resolverlos. • Aplica conceptos de medios continuos para analizar y modelar problemas en Ingeniería del Terreno • Aplica técnicas numéricas para resolver problemas de Ingeniería del Terreno 			
5.5.1.3 CONTENIDOS			
<p>Mecánica de Medios continuos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de matemáticas. Elementos de cálculo vectorial y ecuaciones diferenciales. • Medio continuo en suelos y rocas. Descripción Euleriana y Lagrangiana. • Elementos de Mecánica de sólidos. Elasticidad lineal. • Mecánica de fluidos. <p>Modelación en Ingeniería del Terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de un modelo. Marcos de modelación. • Métodos de aproximación de una derivada. Aplicación a un problema de Ingeniería del Terreno regido por una ecuación diferencial ordinaria. • Método de diferencias finitas. Aplicación a un problema de flujo en el terreno. • Métodos de aproximación de una integral. Aplicación al cálculo de soluciones semi-analíticas en Ingeniería del Terreno. • Método de elementos finitos. Aplicación a un problema mecánico de Ingeniería del Terreno. • Métodos de resolución de sistemas no lineales. Aplicación a un problema acoplado de Ingeniería del Terreno mediante el método de Elementos Finitos. <p>Geología aplicada a la ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formaciones superficiales. Origen, disposición, propiedades geomecánicas e implicaciones de cara al reconocimiento geológico del terreno. Formaciones de origen glacial, coluvial, aluvial, litoral y residual. • Caracterización del macizo rocoso. Clasificaciones geomecánicas. Rocas blandas. • Reconocimiento del terreno. Planteamiento. Modelo geológico y geomecánico. Programación de la campaña de reconocimiento. Técnicas utilizadas. • Excavabilidad del terreno. Criterios para determinar el procedimiento de excavación mecánica y con explosivos. • Aspectos geológicos de las excavaciones a cielo abierto. Estabilidad de los desmontes. Condicionantes del terreno en los cimientos. Perturbaciones del medio físico. • Aspectos geológicos del reconocimiento y ejecución de obras lineales. Condicionantes geológicos y morfológicos del trazado. Desmontes, obras de fábrica y movimiento de tierras. Perturbaciones e interacciones con el medio físico. • Aspectos geológicos del reconocimiento y excavación de obras subterráneas. Litología y estructura. Puntos conflictivos: embocaduras; zonas de debilidad (fallas); agua; tensiones naturales. Control geológico durante la excavación. 			

- Aspectos geológicos del reconocimiento y construcción de presas. Estudio del cerramiento: requisitos del terreno en función del tipo de presa, resistencia y filtraciones. Estudio del vaso: estabilidad de las vertientes y filtraciones. Controles geológicos en obra. Perturbaciones del medio físico.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.

CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.

CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	55	100
Clases participativas (CP) (presencial)	25	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	15	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	10	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	135	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	30	10
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	105	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	30.0	60.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
NIVEL 2: Conocimiento de los procesos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	20	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
20		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modelación de flujo y transporte en medios porosos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Mecánica de suelos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Mecánica de rocas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Generación y propagación de ondas en el terreno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos teóricos de flujo y transporte en medios porosos • Caracteriza los suelos • Aplica los conceptos teóricos de deformación y flujo en suelos • Caracteriza los macizos rocosos y sus discontinuidades • Aplica los conceptos de estabilidad mecánica y de flujo en fracturas • Aplica los conceptos teóricos de propagación de onda elásticas y electromagnéticas en suelos y rocas • Interpreta y procesa señales de onda 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Modelación de flujo y transporte en medios porosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso general de modelación de fenómenos naturales. • Formulación básica de problemas hidrogeológicos. • Formulación de la ecuación de flujo. • Resolución de la ecuación de flujo mediante métodos numéricos. • Metodología para modelar el flujo en acuíferos. • Formulación de la ecuación de transporte. • Resolución numérica de la ecuación de transporte y sus dificultades. • Casos reales. <p>Mecánica de Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación básica de los suelos. Práctica de laboratorio. • El agua en el suelo. Práctica de laboratorio. • El suelo como medio continuo. Elasticidad y plasticidad. • Observación experimental del comportamiento mecánico de los suelos. • Acoplamiento flujo-deformación. <p>Mecánica de Rocas</p>		

- Caracterización de los macizos rocosos.
- Aplicación de conceptos de medios continuos a macizos rocosos.
- Mecánica de las discontinuidades.
- Tensión in situ: importancia y medición.
- Flujo de fluidos en macizos rocosos. Análisis desacoplado.
- Acoplamiento hidro-mecánico en macizos rocosos.
- Modelación del comportamiento de los macizos rocosos.

Generación y propagación de ondas en el terreno

- Introducción a la propagación de ondas en medios continuos. Respuestas temporales y frecuenciales. Sistemas lineales y no lineales
- Generación y propagación de ondas elásticas. Mediciones. Análisis espectral.
- Ondas elásticas en el suelo. Comportamiento del material bajo cargas dinámicas. Ensayos de laboratorio para determinar propiedades dinámicas.
- Análisis de la respuesta dinámica del suelo. Análisis en tensión total y tensión efectiva.
- Análisis de un caso real.
- Conceptos básicos de interacción suelo-estructura.
- Generación y propagación de ondas electromagnéticas en el terreno.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.

CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.

CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	110	100
Clases participativas (CP) (presencial)	8	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	22	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	10	100

Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	20	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	37	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	30	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	263	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	40.0	60.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria de la especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Obras Geotécnicas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	25	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Mecánica de suelos avanzada		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Excavaciones subterráneas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Ingeniería Geotécnica			
NIVEL 3: Geomecánica de roturas			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		5	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	
		5	
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
Sí		Sí	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Ingeniería Geotécnica			
NIVEL 3: Cimentaciones y estructuras de contención			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		5	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
Sí		Sí	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	

No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Proyecto y construcción geotécnicas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos de análisis límite al cálculo de carga límite en suelos. • Interpreta el comportamiento de los suelos en el marco de la mecánica del estado crítico. • Interpreta el comportamiento de suelos compactados en el marco de la mecánica de suelos no saturados. • Plantea una campaña de reconocimiento geotécnico de campo. • Plantea un programa de experimentación en el laboratorio. • Analiza de forma crítica resultados de ensayos de laboratorio y de campo e obtiene parámetros del suelo. • Calcula cimentaciones superficiales y profundas. • Calcula estructuras de contención de las tierras. • Calcula túneles en rocas y suelos. • Calcula asientos de precarga. • Usa modelos numéricos para calcular problemas de interacción suelo-estructura. • Analiza casos de roturas desde la visión de un experto 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Mecánica de suelos avanzada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento saturado del suelo saturado. Modelos de estado crítico. Interpretación de la respuesta drenada y no drenada. • Introducción al comportamiento mecánico del suelo no saturado. • Análisis en rotura. Estados límite. Equilibrio límite. • Acoplamiento flujo-deformación. <p>Excavaciones subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de la construcción de túneles. Estado de tensiones in situ. Clasificaciones geomecánicas y su aplicación al proyecto de túneles. • Túneles en roca. Criterios de rotura. Soluciones elásticas alrededor de excavaciones. Interacción roca-sostenimiento. Modelos elastoplásticos. Curvas convergencia-confinamiento. Efecto del agua • El suelo como medio continuo. Elasticidad y plasticidad. Principios de excavación. Máquinas excavadoras. • Túneles en suelos. Estabilidad de frente. Métodos tradicionales de construcción. Máquinas integrales. Movimientos inducidos por excavación. • Aplicación del método de los Elementos Finitos al análisis de la excavación y del sostenimiento. • Estudio de casos reales. 		

Geomecánica de roturas

- Introducción y generalidades
- Asientos diferenciales e diferidos. El caso de la catedral de México.
- Inestabilidad estructural. El caso de la torre de Pisa.
- Fallo de capacidad portante. El caso del silo de Transcona.
- Deslizamientos. El caso de la presa del Vaiont.
- Excavaciones. El caso del Túnel de la Floresta.
- Terraplenes y presas. Caso del colapso por infiltración.

Cimentaciones y estructuras de contención.

- Reconocimiento del terreno.
- Cimentaciones superficiales.
- Cimentaciones profundas.
- Cálculo del empuje de las tierras.
- Estructuras de contención rígidas.
- Estructuras de tierra reforzada. Anclajes. Bulones. Tierra armada.
- Estructuras de contención flexibles.

Proyecto y construcciones geotécnicas

- Proyecto geotécnico. Estudio de caso.
- Interacción suelo-estructura. Modelos de Winkler. Cálculo mediante coeficiente de balasto
- Cálculo mediante el método de los Elementos Finitos. Comparación de resultados con distintos modelos constitutivos para suelos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE06 - Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE07 - Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
CE15 - Realizar estudios de gestión del territorio y espacios urbanos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
CE19 - Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	125	100
Clases participativas (CP) (presencial)	10	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	22	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	8	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	58	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	5	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	65	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	332	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		

Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	70.0	90.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	10.0	30.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación optativa de la especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Procesos acoplados en suelos y rocas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Mecánica de suelos no saturados		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Flujo de agua y calor en medios porosos deformables		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce e interpreta la respuesta del terreno en presencia de fenómenos acoplados termo-hidro-mecánicos. • Plantea ensayos de laboratorio avanzados para determinar parámetros termo-hidro-mecánicos en suelos y rocas. • Aplica conceptos científicos avanzados para proponer soluciones innovadoras en problemáticas emergentes en Ingeniería Geotécnica donde el acoplamiento termo-hidro-mecánico juega un papel preponderante (almacenamiento de residuos, geotermia, interacción de las geoinfraestructuras con el clima...) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Mecánica de suelos no saturados		

- Introducción: los suelos no saturados en la práctica geotécnica.
- Conceptos básicos de mecánica de suelos no saturados.
- Técnicas experimentales.
- Comportamiento mecánico. Modelos constitutivos.
- Flujo y deformación. Problemas acoplados.

Flujo de agua y calor en medios porosos deformables

- Introducción y aspectos básicos
- Flujo de agua en medios porosos deformables.
- Flujo de calor en medio poroso saturado sin cambio de fase.
- Flujo multifásico de agua y aire en medios porosos deformables.
- Resolución numérica de problemas de contorno.
- Aplicación a casos reales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	45	100
Clases participativas (CP) (presencial)	20	100
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	65	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	120	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	0.0	100.0
NIVEL 2: Caracterización Geológica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Estabilidad de taludes y laderas naturales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Técnicas modernas de monitorización de movimientos de terreno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		

Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Geología del cuaternario		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y caracteriza los materiales y formas resultantes de procesos geológicos actuales y cuaternarios (inundaciones, avenidas torrenciales, deslizamientos, actividad en fallas), determina los mecanismos operantes, estima la intensidad y la frecuencia de los procesos. Conoce las técnicas de instrumentación y de auscultación de movimientos del terreno y utiliza correctamente los resultados de la auscultación Es capaz de analizar la estabilidad de un desmonte o ladera natural Conoce las medidas de estabilización, contención y protección de movimientos de ladera. Es capaz de realizar la evaluación cuantitativa del riesgo de inestabilidad de laderas y desmontes 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Estabilidad de taludes y laderas naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasificación y caracterización de los deslizamientos Identificación de laderas y taludes inestables Propiedades resistentes Análisis de estabilidad Dinámica de movimientos y análisis de propagación Instrumentación y auscultación Instrumentación y auscultación Análisis de la peligrosidad y riesgo <p>Técnicas modernas de monitorización de movimientos del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> Técnicas geométricas clásicas: Topografía y fotogrametría. Auscultación con técnicas geomecánicas Sistema GPS de precisión aplicado a la medida de deslizamientos Barrido láser (Láser escáner o LIDAR) Técnicas de teledetección activa RADAR Otras técnicas Evaluación de errores y ajuste de observaciones Aplicaciones reales a laderas, subsidencia por extracciones mineras, mov. Sísmicos, puentes y otras estructuras <p>Geología del Cuaternario</p> <ul style="list-style-type: none"> Geodinámica externa y sus controles 		

- Determinación de la frecuencia de procesos geológicos
- Procesos y depósitos sedimentarios: propiedades, geometría y morfología de depósitos coluviales, fluviales, torrenciales, glaciales y litorales.
- Meteorización y formaciones superficiales autóctonas y para-autóctonas
- Procesos de deformación recientes y activos y sus estructuras geológicas asociadas: neotectónica, colapsos y subsidencia

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.

CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.

CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.

CE06 - Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).

CE07 - Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
CE15 - Realizar estudios de gestión del territorio y espacios urbanos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
CE19 - Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	42	100
Clases participativas (CP) (presencial)	36	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	10	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	27	100
Presentaciones (PS) (presencial)	4	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	15	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	62	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	60	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	119	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	20.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	50.0	80.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	10.0	30.0
NIVEL 2: Modelación en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Ecuaciones constitutivas de materiales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Comportamiento de los suelos y modelación avanzada		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
NIVEL 3: Modelos numéricos en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Geotécnica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos avanzados de medios continuos y mecánica de materiales a suelos y rocas. • Usa leyes de comportamiento avanzadas para modelar la respuesta tensio-deformacional de los suelos y las rocas. • Discrimina la respuesta de los suelos reconstituidos en el laboratorio de la de los suelos naturales. Interpreta correctamente la respuesta de estos últimos • Usa leyes de comportamiento que incluyen el efecto de la variables ambientales. • Usa de forma discriminada programas de cálculo para modelar problemas de ingeniería geotécnica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Ecuaciones constitutivas de materiales

- Introducción. Notación tensorial.
- Teoría de la plasticidad basada en tensiones i en deformaciones.
- Teoría de la degradación elástica i del daño basados en tensiones i en deformaciones.
- Teoría de la plasticidad/daño en diversas superficies. Determinación de las superficies activas.
- Teoría de la localización basada en el tensor acústico. Solución analítica de Ottosen/ Runesson. Soluciones particulares per a 2D, per a daño escalar i per a modelos de tipo Mohr.
- Seminarios.

Comportamiento de los suelos y modelación avanzada

- Introducción. Fábrica y estructura en suelos naturales
- Ensayos de laboratorio para suelos. Variables de control.
- Teoría de la plasticidad. Endurecimiento y reblandecimiento. Criterio de rotura al corte.
- Comportamiento de suelos remoldeados. Teoría del estado crítico. Consecuencias en la práctica ingenieril.
- Comportamiento de suelos naturales. Efecto de la estructura. Modelación en el marco de la elastoplasticidad.
- Deformaciones irreversibles a dentro del envolvente límite. Acumulación cíclica de deformación. .
- Introducción de las variables ambientales.

Modelos numéricos en ingeniería geotécnica

- Introducción. Método de los Elementos Finitos.
- Modelos constitutivos en suelos
- Problemas y condiciones de contorno especiales. Tensiones efectivas. Excavaciones. Construcción de terraplenes. Laderas naturales.
- Problemas de mecánica de rocas.
- Estructura y uso de un programa de Elementos Finitos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE07 - Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
CE19 - Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	70	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	16	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	25	10
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	214	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	50.0	70.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	20.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	20.0	40.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria de la especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Hidrología de Acuíferos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Mecánica de acuíferos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Métodos estadísticos en hidrología		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL

Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Recarga y balance de acuíferos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipula los conceptos teóricos de flujo multiphase, flujo de calor y transporte reactivo. • Manipula los conceptos teóricos de geoestadística. • Analiza datos estocásticos en hidrología e hidrogeología 		

- Analiza los procesos de flujo y transporte reactivo en acuíferos.
- Calcula el balance de agua subterránea.
- Realiza cálculos prácticos de recarga de acuíferos.
- Aplica técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas al estudio de la recarga de acuíferos.
- Planifica estudios generales de hidrología subterránea

5.5.1.3 CONTENIDOS

Mecánica de acuíferos

- Análisis de los procesos de flujo y transporte en zona saturada y no saturada
- Análisis de los procesos de transporte conservativo en acuíferos
- Formulación y análisis del flujo de calor
- Análisis de los procesos de transporte reactivo en acuíferos
- Aplicación a casos reales

Métodos estadísticos en hidrología

- Fundamentos de geoestadística.
- Teoría de la variable regionalizada.
- Variograma.
- Análisis estructural.
- Teoría de estimación local por kriging.
- Método de Montecarlo
- Simulación de variables regionalizada
- Introducción a la hidrogeología estocástica. Regresión múltiple. Análisis de los componentes principales.

Recarga y balance de acuíferos

- Fundamentos científicos de las técnicas de recarga de acuíferos y de los métodos de balance de agua subterránea.
- Métodos de cálculos aplicados a la resolución de problemas prácticos.
- Aplicación de las técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas al estudio de la recarga de acuíferos.
- Bases para realizar estudios generales de hidrología subterránea.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE08 - Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE16 - Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	85	100
Clases participativas (CP) (presencial)	17	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	8	100
Presentaciones (PS) (presencial)	17	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	68	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	45	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	135	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	10.0	40.0

Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	10.0	40.0
NIVEL 2: Hidrogeoquímica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Modelos de suelos y acuíferos contaminados		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO		OTRAS
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Modelación hidrogeoquímica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO		OTRAS
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principios básicos del flujo y el transporte multifásico de contaminantes en la zona saturada y no saturada del subsuelo. • Entiende el comportamiento y los mecanismos de transporte de contaminantes orgánicos en fase líquida no acuosa que son poco solubles en agua • Conoce los esquemas de remediación de suelos y acuíferos y es capaz de realizar una modelación matemática de los mismos. • Es capaz de realizar un estudio sobre el impacto potencial de un problema de contaminación de suelos o aguas sobre la población o los ecosistemas. • Entiende los procesos termodinámicos y su implicación en la firma química de un agua • Conoce y modela los procesos fundamentales de transferencia de masa en equilibrio • Reconoce la importancia de la cinética química y la existencia de modelos geoquímicos avanzados • Resuelve problemas geoquímicos sencillos 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>4.4.1 Modelos de suelos y acuíferos contaminados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de contaminación y tipo de contaminantes - Estado de las aguas y los suelos en Cataluña y Europa. Descripción de las problemáticas - Parámetros y procesos que controlan la capacidad de infiltración, la distribución de masa entre fases y el movimiento de los contaminantes en el subsuelo. - Flujo multifase: fuerzas estáticas y potenciales que actúan sobre un fluido, distribución de presiones y saturaciones en sistemas bifásicos - Procesos de transporte en la zona saturada. Ecuaciones básicas de transporte - Procesos de transporte en la zona no saturada 		

- Caracterización de emplazamientos contaminados
- Valoración de la contaminación del agua y el suelo
- Técnicas de descontaminación de las aguas subterráneas y los suelos contaminados
- Presentación del marco legislativo de suelos y aguas contaminadas por la protección del medio ambiente y de la salud humana
- Análisis de riesgos para el medio ambiente y la salud humana: Riesgo, toxicidad y dosis
- Modelos de suelos y acuíferos contaminado

4.4.2 Modelación hidrogeoquímica

- Termodinámica: Energía interna, entropía, entalpía, energía libre de Gibbs.
- Propiedades termodinámicas de sustancias no puras. Constante de equilibrio de una reacción química.
- Estructura de una solución acuosa. Fuerza iónica. Actividad del agua. Modelos de cálculo del coeficiente de actividad de un soluto.
- Ácido-base: Acidez y alcalinidad químicas. Control del pH en las aguas continentales. Capacidad de neutralización.
- Cálculo del equilibrio solución-mineral-gas
- Reacciones de superficie: Modelo de complejación superficial. Intercambio iónico.
- Redox: Relación entre potencial medido y propiedades termodinámicas. La variable pE. Diagramas pE-pH. Potencial redox en aguas naturales. Ciclo biogeoquímico.
- Cinética: Reacciones elementales y totales. Velocidad de reacción. Efecto de la temperatura.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.		
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE08 - Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE09 - Evaluar y gestionar impactos ambientales debidos a almacenamiento de residuos, contaminación de suelos y contaminación de aguas subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE13 - Proyectar y ejecutar instalaciones hidráulicas, incluyendo instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases, plantas de tratamiento de aguas y de gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos). (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE14 - Evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones hidráulicas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE16 - Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	46	100
Clases participativas (CP) (presencial)	18	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	5	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	5	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	40	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	136	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		

Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	10.0	30.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	70.0	90.0
5.5 NIVEL 1: Formación optativa de la especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Interacción entre Aguas Subterráneas, Obras Civiles y Medio Ambiente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	20	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Interacción entre aguas subterráneas y obras civiles		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Aguas subterráneas y medio ambiente		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Procesos hidrometeorológicos e interacciones con el terreno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las relaciones entre la mecánica de suelo y la hidrogeología • Evalúa los impactos causados por las obras civiles (excavaciones, pantallas, túneles) en los acuíferos y viceversa • Adquiere conceptos sobre contaminación puntual de acuíferos y técnicas de remediación • Reúne conocimientos sobre el uso de modelos matemáticos para evaluar el impacto de las obras sobre los acuíferos • Adquiere los conocimientos básicos sobre el estado de los recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas en terceros países. • Reconoce las principales opciones tecnológicas disponibles para la dotación de servicios asequibles y fiables a nivel de cuenca • Plantea soluciones para el aprovechamiento de los recursos naturales locales con una visión de sostenibilidad económica, social y ambiental. • Entiende los procesos químicos en equilibrio y cinéticos desde un punto de vista matemáticamente riguroso • Plantea y resuelve en casos sencillos las ecuaciones de transporte reactivo. • Reconoce los procesos y las fuentes de contaminación más habituales en suelos acuíferos, ríos, embalses, zonas costeras y humedales. • Plantea soluciones para la remediación de la contaminación de masas de agua mediante modelación numérica • Avanza en el conocimiento y la problemática de la gestión de residuos sólidos urbanos y especiales. • Entiende el alcance de los estudios de impacto ambiental. • Entiende los procesos hidrológicos atmósfera-suelo • Modela los procesos hidrológicos a escala de local, de cuenca y regional. Conoce las diferencias entre distintos tipos de modelación hidrológica • Entiende los efectos de la precipitación sobre la estabilidad del suelo • Reconoce la posibilidad de existencia de desastres naturales relacionados con el agua y es capaz de estimar la vulnerabilidad y la amenaza de un terreno frente a inundaciones o corrientes de arrastre. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Interacción entre aguas subterráneas y obras civiles

- Interacciones entre la mecánica de suelos y la hidrogeología
- Consolidación por extracciones de agua
- Inestabilidades del terreno según condicionantes hidrogeológicos
- Excavaciones y agotamientos entre pantallas
- Túneles y obras subterráneas lineales
- Corrección de impactos
- Modelación matemática de acuíferos

Recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas

- Introducción a los recursos hídricos. Balance de agua en el mundo.
- Estado del saneamiento en el mundo. Escenarios futuros.
- La gestión de los recursos hídricos: países en desarrollo y en vías de desarrollo.
- Calidad del agua: características químicas y normas. Procesos contaminación aguas superficiales y subterráneas.
- Tratamiento y desinfección. Protección acuíferos.
- Usos y demandas. Recursos convencionales y no convencionales. Estudios de viabilidad y planificación.
- Infraestructuras de regulación. Mantenimiento de estructuras
- Promoción social higiene y salud. Desarrollo capacidades locales. Seguimiento y monitoreo del proyecto.
- Las agencias internacionales y organismos bilaterales. Las ONGs.

Aguas subterráneas y medio ambiente

- El equilibrio químico. Termodinámica. Tipos de reacciones. Ley de acción de masas. Mezclas.
- Cinética Química. Velocidades de reacción. Ecuaciones de la cinética.
- Transporte reactivo. Matriz estequiometría y de componentes. Ecuaciones de transporte. Solución.
- Contaminación de suelo y acuíferos. Contaminantes. Fuentes de contaminación. Procesos de degradación y remediación. Toxicología. Dosis. Riesgo ambiental y su evaluación
- Contaminación de ríos y embalses. Contaminación de aguas costeras y humedades.
- Ciclos globales. Ciclo del carbono.
- Gestión de residuos. Residuos sólidos urbanos. Residuos especiales.
- Métodos numéricos y modelación.
- Estudios de impacto ambiental. Marco legal. Inventario ambiental. Metodología.

Procesos hidrometeorológicos e interacción con el terreno

- La precipitación: Procesos de formación de la precipitación. Sistemas de medida y sistemas de previsión.
- Los procesos hidrológicos. Escorrentía de ladera y fluvial. Evaporación y evapotranspiración. Humedad del suelo.
- Modelización hidrológica. Modelos a escala de cuenca y regional. Componentes de un modelo hidrológico. Uso de observaciones en la modelización hidrológica.
- Efectos de la precipitación sobre la estabilidad del suelo: Deslizamientos y corrientes de arrastre.
- Estimación de la vulnerabilidad y de la amenaza frente a inundaciones y de la ocurrencia de corrientes de arrastre.
- Sistemas de alerta de desastres naturales relacionados con el agua.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.
CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.
CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.
CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.
CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.
CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.
CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.
CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.
CE08 - Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE09 - Evaluar y gestionar impactos ambientales debidos a almacenamiento de residuos, contaminación de suelos y contaminación de aguas subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
CE16 - Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	120	100
Clases participativas (CP) (presencial)	8	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	47	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	30	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	30	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	265	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	40.0	60.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	0.0	10.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	40.0	60.0
NIVEL 2: Transporte de Masa en el Terreno		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Transporte reactivo		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
NIVEL 3: Modelación estocástica de transporte en medios heterogéneos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Hidrología Subterránea		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce la existencia de los isótopos y las técnicas isotópicas básicas para los estudios hidrogeológicos • Distingue isótopos estables y radioactivos y las distintas aplicaciones que se derivan • Conoce y usa las técnicas modernas de datación de aguas basadas en técnicas isotópicas • Conoce y usa las técnicas modernas de datación de aguas basadas en técnicas isotópicas • Conoce y usa las técnicas modernas de datación de procesos de contaminación y descontaminación de suelos y acuíferos • Modela los procesos químicos en equilibrio y cinéticos desde un punto de vista multidisciplinar, incorporando conceptos termo-hidro-geoquímicos • Plantea y resuelve en casos complejos las ecuaciones de transporte reactivo. • Modeliza datos de problemas de transporte en laboratorio o en campo • Se introduce en los retos básicos de la heterogeneidad del subsuelo y las implicaciones sobre las predicciones de transporte en medios heterogéneos • Analiza las aproximaciones estocásticas en cuanto a la cuantificación de los fenómenos de transporte inducidos por la heterogeneidad. • Adquiere las herramientas básicas de modelación estocástica • Se expone a las aproximaciones modernas a la modelación del transporte en medios heterogéneos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>4.3.1 Técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isótopos estables. Fraccionamiento de equilibrio y cinético. - Isotopía del agua en la atmósfera y en el medio fluvial 		

- Isótopos radiactivos. Principios. Radioisótopos de interés. Datación de aguas.
- Isotopía y modelos isotópicos de las aguas subterráneas.
- Isotopía del agua en sistemas de temperatura elevada. Geoterminia de media y baja entalpía
- Isótopos estables del carbono y radiocarbono (14C). Sistemas abiertos y sistemas cerrados. Relación 13C-14C
- Isotopía del azufre y del oxígeno del sulfato.
- Variaciones isotópicas del nitrógeno y del cloro. Variaciones en la naturaleza y en las aguas subterráneas.
- Isótopos de los elementos pesados. U y Th y sus series.
- Trazado y datación con gases nobles y sus isótopos.

4.3.2 Transporte reactivo

- Transporte de contaminantes. Advección, difusión, dispersión, reacciones de orden 0 y 1. Adsorción. Ecuación de transporte. Soluciones.
- Reacciones químicas en equilibrio. Actividad de especies acuosas
- Ley de acción de masas. Mezclas perfectas e imperfectas. Gases
- Cinética Química. Ecuaciones de la cinética. Orden de la reacción. Reacciones en batch
- Transporte reactivo. Matriz estequiométrica y de componentes. Ecuaciones de transporte. Solución.
- Transporte reactivo en columnas
- Métodos numéricos y modelación. Formulación genérica de un método numérico. Integración temporal. Condiciones de Contorno. Tipos de métodos. Proceso de modelación.

4.3.3 Modelación estocástica del transporte en medios heterogéneos

- Conceptualización del cambio de escala
- Probabilidad y procesos estocásticos: ecuaciones de Langevin y Fokker-Planck
- Dispersión en medios heterogéneos: dispersión de Taylor y en medios estratificados
- Dispersión en medios físicamente y químicamente heterogéneos
- Modelos de transporte no-Markovianos: Continuous time random walks y modelos multicontinuos
- Mezcla y reacción en medios heterogéneos: índices de dilución y de disipación escalar

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos

analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.		
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE08 - Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE09 - Evaluar y gestionar impactos ambientales debidos a almacenamiento de residuos, contaminación de suelos y contaminación de aguas subterráneas. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
CE16 - Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	90	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	20	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	21	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	244	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		

Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	50.0	70.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	0.0	20.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	20.0	40.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria de la especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Sismología e Ingeniería Sísmica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	25	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	15
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Sismología		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Ingeniería sísmica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Prospección geofísica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Sismometría		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Evaluación de la peligrosidad sísmica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5

ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende, a nivel de aplicaciones avanzadas, los conceptos teóricos y prácticos de la sismología. • Conoce y es capaz de tratar las diferentes formas de registro de ondas sísmicas a nivel global, regional y local así como la instrumentación usada en campo cercano y lejano y también la instrumentación de edificios y estructuras. • Conoce los métodos y técnicas de evaluación de la peligrosidad sísmica y es capaz de realizar estudios aplicados de peligrosidad sísmica. • Conoce y aplica técnicas de reconocimiento del subsuelo mediante instrumentos y técnicas geofísicas no destructivas. • Tiene una visión global de cómo abordar los principales problemas que competen a la sismología para la ingeniería y a la ingeniería sísmica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Sismología</p> <ul style="list-style-type: none"> • El fenómeno sísmico: causas y efectos. • Principales ondas y fases sísmicas. • Mecanismo de los terremotos. • Tamaño de los terremotos: magnitud e intensidad. • Fórmulas empíricas. <p>Ingeniería Sísmica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de interés en ingeniería sísmica. • Análisis de sismogramas y de acelerogramas. <p>Prospección Geofísica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prospección geofísica. Aplicaciones a la ingeniería civil. • Métodos y técnicas no destructivas. • Prospección sísmica. • Prospección eléctrica. • Métodos gravimétricos y magnéticos • El radar de subsuelo o georadar (GPR). • Caracterización geofísica de suelos. • Casos prácticos. <p>Sismometría</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de la instrumentación: sismoscopios y sismómetros • Los instrumentos en el siglo XX. • Sistemas dinámicos. • Sismómetros mecánicos y electromagnéticos., • Transductores de desplazamiento, velocidad y aceleración, • Instrumentación en campo cercano. • Instrumentación de edificios y obras civiles. • Redes sísmicas locales, regionales, nacionales y globales. 		

Evaluación de la peligrosidad sísmica

- Sismicidad natural e inducida.
- Zonas sismogénicas: caracterización. Leyes de ocurrencia truncadas y no truncadas.
- Atenuación sísmica: leyes predictivas del movimiento del suelo.
- Métodos deterministas y probabilistas.
- Incertidumbres aleatoria y epistémica.
- Diagramas en árbol.
- Probabilidades de ocurrencia y periodos de retorno.
- Mapas de peligrosidad sísmica.
- Efectos locales.
- El programa CRISIS. Realización de un caso práctico.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.		
CE06 - Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE11 - Evaluar el riesgo sísmico. Plantear y dimensionar medidas de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE17 - Identificar todo tipos de estructuras y sus materiales. Diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE18 - Analizar las estructuras mediante la aplicación de métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Realizar evaluaciones de integridad estructural. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE20 - Realizar estudios de peligrosidad sísmica. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	180	100
Clases participativas (CP) (presencial)	15	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	5	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	10	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	40	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	60	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	315	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	40.0	60.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0

Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación optativa de la especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Diseño Sísmico de Estructuras		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	25	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	15	10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Cálculo estático y dinámico de estructuras		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Estructuras de materiales compuestos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Puentes		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Vibraciones aleatorias		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Proyecto sismo-resistente avanzado		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO	OTRAS
No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene conocimientos básicos y avanzados sobre el cálculo estructural lineal y no lineal. • Conoce y es capaz de tratar diferentes tipos de estructuras de interés en la ingeniería sísmica. • Conoce los métodos y técnicas de control activo y pasivo de vibraciones en edificios. • Conoce y aplica técnicas avanzadas del uso de materiales especiales y compuestos. • Tiene una visión global de cómo abordar los principales problemas que se refieren a la respuesta dinámica de edificios y estructuras. • Conoce y aplica las principales normativas de diseño y construcción sismoresistente. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Cálculo estático y dinámico de estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis matricial de estructuras. • Análisis plástico de estructura y teoría de placas. • Sistemas de un grado de libertad. • Sistemas de n grados de libertad. • Respuesta sísmica y diseño de edificios de muchas plantas • Programas de cálculo y de análisis estructural. <p>Estructuras de materiales compuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y uso de materiales compuestos. • Anisotropía del material, teoría de mezclas y teoría de la homogeneización. • Pandeo inelástico en compuestos reforzados. • Estructuras especiales en materiales compuestos y mixtas. • Reparación y refuerzo de estructuras de edificación con materiales compuestos. <p>Puentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje específico de puentes • Proyecto de puentes: vigas prefabricadas, tableros de losa y sección de cajón. • Proyecto de pilas y estribos. • Aparatos de apoyo para puentes. • Proyecto y construcción de puentes: in situ y de vigas prefabricadas. • Proyecto y construcción de Tableros de puente vano a vano. • Proyecto y construcción de tableros de puente por empuje del dintel. • Proyecto y construcción de Puentes por voladizo a sucesivos. • Realización de un anteproyecto de un puente en formato de 5 prácticas. <p>Vibraciones aleatorias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nociones de probabilidad. • Inferencia estadística. • Procesos aleatorios, reales y multidimensionales. • Procesos gaussianos. • Estacionariedad y ergodicidad. • Operaciones con procesos. • Respuesta aleatoria de sistemas lineales y no lineales. • Sistemas con respuesta estacionaria y no estacionaria. • Roturas por primera incursión y por fatiga. • Método de Monte Carlo. • Linealización estadística. • Aplicaciones. <p>Diseño sismo-resistente avanzado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al diseño y construcción sismo-resistente. • Control de estructuras: conceptos básicos. • Control activo, pasivo, semi-activo e híbrido. • Aislamiento sísmico (de base). • Disipadores de energía. Amortiguadores de masa (TMD). 	

<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de diseño y de análisis. • Las normativas sísmicas. • Las normativas sísmicas en España. • El eurocódigo EC08. • Normativas sísmicas en países Latino-americanos • Normas sobre acciones dinámicas no sísmicas. • Condiciones de confort y seguridad humanas.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.
CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.
CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.
CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.
CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.
CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.
CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.

CE10 - Dimensionar estructuras civiles en presencia de solicitaciones sísmicas. Dimensionar soluciones correctoras. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE11 - Evaluar el riesgo sísmico. Plantear y dimensionar medidas de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE17 - Identificar todo tipos de estructuras y sus materiales. Diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
CE18 - Analizar las estructuras mediante la aplicación de métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Realizar evaluaciones de integridad estructural. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	169	100
Clases participativas (CP) (presencial)	3	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	7	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	46	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	40	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	60	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	300	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	40.0	60.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	0.0	10.0
NIVEL 2: Evaluación del Riesgo Sísmico		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	10	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	10	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Métodos avanzados de evaluación del daño sísmico		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
NIVEL 3: Evaluación y reducción del riesgo sísmico		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ingeniería Sísmica y Geofísica		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce y es capaz de aplicar los principales métodos y técnicas de evaluación del daño sísmico. • Conoce los métodos y técnicas más avanzadas de análisis y gestión del riesgo sísmico, incluyendo el análisis de peligrosidad, vulnerabilidad y daño, así como su valoración económica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Métodos avanzados de evaluación del daño sísmico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las escalas de intensidad. • Distribuciones estadísticas: binomial, lognormal, beta y otras. • Espectros de capacidad y de demanda. • Métodos basados en índices de vulnerabilidad. • Métodos basados en el espectro de capacidad. • Los métodos Hazus y Risk-UE • Casos prácticos y ejemplos. <p>Evaluación y reducción del riesgo sísmico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones sísmicas y sus efectos en las estructuras. • El riesgo sísmico. • Cálculo sísmico de edificios. • Principios de diseño conceptual. Configuración estructural. Detalles de diseño sismoresistente. • Vulnerabilidad y riesgo sísmico de zonas urbanas. • Evaluación probabilista del riesgo sísmico. Gestión del riesgo. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.		
CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.		
CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.		
CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.		

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.
CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.
CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.
CG08 - Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.
CE02 - Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.
CE05 - Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.
CE06 - Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE10 - Dimensionar estructuras civiles en presencia de solicitaciones sísmicas. Dimensionar soluciones correctoras. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE11 - Evaluar el riesgo sísmico. Plantear y dimensionar medidas de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).
CE17 - Identificar todo tipos de estructuras y sus materiales. Diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).

CE18 - Analizar las estructuras mediante la aplicación de métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Realizar evaluaciones de integridad estructural. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Sísmica y Geofísica).		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	40	100
Clases participativas (CP) (presencial)	20	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	14	100
Presentaciones (PS) (presencial)	10	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	16	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	20	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	60	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	70	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Clases participativas (PART)		
Laboratorio/Taller/Salidas de campo/Visita de obra (L/T/SD/VO)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	40.0	60.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO)	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	40.0	70.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Formación optativa común		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Técnicas informáticas y de comunicación en Ingeniería del Terreno		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

	5	10
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Herramienta de modelación numérica en Ingeniería del Terreno		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Seminarios		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5

ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas de información geográfica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas de presentación oral • Usa herramientas avanzadas de cálculo para analizar problemas de Ingeniería del Terreno, diseñar maquetas a gran escala y proponer soluciones de diseño para prototipos. • Conoce y puede usar herramientas avanzadas de representación georeferenciada de información. • Dispone de herramientas potentes de análisis geoespacial de información georeferenciada. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Herramienta de modelación numérica en Ingeniería del Terreno		

- Introducción.
- Formulación de problemas acoplados termo-hidráulicos en suelos y rocas.
- Presentación de la herramienta numérica.
- Realización de tutoriales
- Aplicación a casos reales.

Seminarios

- El estudiante atiende a una serie de seminarios sobre Ingeniería del Terreno. Pueden ser seminarios organizados de forma regular en el centro docente o seminarios disponible online en la WEB de instituciones de renombre (Webinars). Presenta en público un análisis crítico tanto del contenido como de la forma de la presentación y entrega un informe de su trabajo.

Sistemas de información geográfica

- Introducción a los sistemas de información geográfica.
- Estructuras de los datos: formatos vectorial y raster.
- Nuevas tecnologías de captura de datos.
- Georreferenciación.
- Metadatos.
- Topología, errores y edición de datos.
- Bases de datos.
- Análisis espacial y modelos digitales del terreno.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La oferta de optativas de esta materia es de 15 ECTS en total.

Los estudiantes que opten por cursar la titulación con obtención de especialidad deberán superar 10 ECTS de este módulo.

Los estudiantes que opten por cursar la titulación sin obtención de especialidad no deberán cumplir este mínimo y podrán cursar los créditos de este módulo que consideren (o ninguno), hasta superar el número total de créditos optativos de la titulación (55 ECTS).

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.

CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG04 - Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

CG05 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG06 - Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.		
CE03 - Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.		
CE04 - Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales y conferencias (CM) (presencial)	50	100
Clases participativas (CP) (presencial)	10	100
Prácticas de laboratorio/Taller (L/T) (presencial)	22	100
Salidas de campo/Visita de obra (SC/VO) (presencial)	0	100
Presentaciones (PS) (presencial)	15	100
Trabajo teórico práctico dirigido (TD) (presencial)	25	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) (no presencial)	95	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	20	0
Estudio autónomo (EA) (no presencial)	138	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita de control de conocimientos (PE)	0.0	30.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.	30.0	50.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP)	20.0	40.0

Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG)	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
30		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo de Fin de Máster		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	30	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
30		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquiere los conocimientos, la capacidad de desarrollo y la práctica preliminar para llevar a cabo trabajos de investigación o proyectos de especialidad en alguna de las ramas de la ingeniería del terreno. • Se concientia en la importancia de estudiar en profundidad y rigor el problema planteado, de considerar todas las alternativas plausibles para el mismo, de analizar y decidir cuál es la óptima y de desarrollarla de forma completa. • Conoce con mayor profundidad el ámbito de conocimiento específico de su trabajo en el contexto de las materias generales y específicas del master. • Enfoca, plantea y desarrolla de forma adecuada y eficiente un tema nuevo incluyendo todas sus etapas (antecedentes, análisis, síntesis, discusión, redacción y defensa). • Consolida los conocimientos metodológicos básicos para desarrollar trabajos y proyectos de investigación o desarrollo en el ámbito de la ingeniería del terreno. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería del Terreno, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.</p> <p>Evaluación del TFM</p> <p>La evaluación del Trabajo de Fin de Máster (TFM) se lleva a cabo a través de un acto público de presentación oral y defensa del trabajo frente a un tribunal evaluador. La asignación, matrícula, elaboración, depósito y evaluación del Trabajo de Fin de Máster se regula por las normas específicas del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno.</p> <p>El tribunal se compone de un presidente, PDI, asignado a la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, un secretario (director del TFM o quien éste delega) y un vocal con título mínimo de Máster. En el caso de que existan dos o varios co-directores del TFM, solo uno de ellos puede formar parte del tribunal. En el caso de que el TFM se haya realizado en colaboración con una entidad externa a la Universitat Politècnica de Catalunya, se puede invitar a un representante de esa entidad a formar parte del tribunal, siempre que se respetan los criterios previos (tener como mínimo el título de Máster y no ser co-director del TFM).</p> <p>El TFM sólo puede presentarse una vez inscrito y aprobadas todas las materias necesarias para lograr el título de máster. El manuscrito se presentará en formato A4 con la portada oficial del Máster. La evaluación consiste en una presentación oral de 25 a 30 minutos por parte del estudiante seguido de preguntas por parte del tribunal de 10-15 minutos. A continuación, el tribunal se reunirá en privado para proponer una calificación numérica.</p> <p>La calificación tendrá en cuenta la calidad científico-técnica del trabajo, el dominio de los conceptos por parte del estudiante, la calidad del manuscrito, la claridad de la exposición oral y la aptitud del estudiante a contestar a las preguntas del tribunal. Si no existe consenso, cada miembro propondrá su calificación y la nota final será la media aritmética. Destacados trabajos pueden distinguirse con una Matrícula de Honor, siempre de acuerdo a lo establecido por la legislación y normativa vigente al respecto, otorgada por unanimidad de los miembros del tribunal. En este caso, el tribunal tiene que justificar por escrito el otorgamiento de la distinción.</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno.	
CG02 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.	
CG03 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo.	
CG07 - Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.	
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.		
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería del Terreno, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) (no presencial)	750	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y evaluación de Trabajo de Fin de Máster	100.0	100.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Catalunya	Otro personal docente con contrato laboral	13.2	100	7,5
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Agregado	10.5	100	20,8
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	5.3	100	1,5
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Universidad	15.8	100	12,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Universidad	50	100	54,2
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Escuela Universitaria	5.3	100	3,3
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
85	10	95
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir, no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa). En consecuencia, se plantea de forma continua y no acumulada en la etapa final.</p> <p>La evaluación formativa se ha diseñado de tal modo que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.</p> <p>La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.</p> <p>Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.</p>		

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina *¿entregable¿*. Asimismo, se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar, así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable.

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordados tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia. A modo de orientación, las asignaturas de duración cuatrimestral, habrían de prever un mínimo de 2 actividades de evaluación, que cubriesen de forma adecuada la evaluación aditiva, además de las actividades formativas.

Las actividades de evaluación pueden ser individuales y/o de grupo, en aula o fuera de ella, además de multidisciplinares o no. Estos son algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico o instrumental de laboratorio, trabajos de curso o proyectos. En todo caso, la frecuencia de las actividades de evaluación debe venir determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas.

Cada actividad de evaluación estará acompañada de un rápido retorno del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación será desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital, hasta entrevistas individuales o grupales por parte del profesorado.

La evaluación de las competencias transversales puede llevar implícito el diseño de actividades propias y puede requerir de instrumentos globales gestionados por los órganos responsables del plan de estudios, de modo que aporten herramientas complementarias a las que ya tiene el profesorado en sus asignaturas o materias. Estas competencias se han graduado en tres niveles de adquisición y se establece el seguimiento para cada una de ellas a lo largo de la titulación para evidenciar su adquisición.

La realización del Trabajo de Fin de Máster (TFM) se realizará bajo la supervisión de un tutor que guiará al estudiante en la realización del trabajo y evaluará conjuntamente con él los resultados obtenidos. El trabajo será posteriormente evaluado en un acto de defensa pública por un jurado formado de un presidente, secretario y vocal con título mínimo de Máster.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.camins.upc.edu/escola/qualitat
---------------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2015
------------------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

Tal y como se ha indicado a lo largo de esta memoria, la presente propuesta de máster supone la reverificación del Máster Universitario en Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica actualmente vigente, que se extinguirá con la puesta en marcha del nuevo programa, con lo que los estudiantes podrán adaptarse al nuevo título de Máster Universitario en Ingeniería del Terreno.

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 11 de noviembre de 2014, respecto a los másteres universitarios que se extinguen, que los estudiantes que ya hayan iniciado sus estudios dispondrán de dos convocatorias de examen en el curso académico siguiente a la extinción de cada curso, para poder finalizarlos.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con las directrices anteriormente mencionadas, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios y deseen incorporarse a los nuevos estudios que los sustituyen y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

El centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de la nueva titulación. Para ello realizará contactos personalizados con informaciones específicas con los estudiantes interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación actual y de implantación de la nueva titulación.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados.
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios actual y el plan de estudios nuevo.
- Aspectos académicos derivados de la adaptación, como por ejemplo: adaptación de las asignaturas optativas, etc.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del Trabajo de Fin de Máster, la finalización de sus estudios en el plan de estudios en el cual los iniciaron, si así lo desean.

En cualquier caso, para proceder a la adaptación los estudiantes han de estar en posesión de un título universitario oficial y cumplir con los requisitos de acceso establecidos en el apartado 4.2.

En la siguiente tabla se detalla la equivalencia de asignaturas entre el máster a extinguir y el nuevo máster propuesto.

Tabla 10.2.a *Equivalencias entre asignaturas de los planes del máster universitario en Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica (anterior máster) y el máster universitario en Ingeniería del Terreno (nuevo máster)*

Máster Universitario en Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica (anterior plan de estudios ; 2014-15 y años anteriores)		Máster Universitario en Ingeniería del Terreno (nuevo plan de estudios ; a partir de 2015-16)	
Asignatura	ECTS	Asignatura	ECTS
Mecánica de Medios Continuos	5	Mecánica de Medios Continuos	5
Modelación en Ingeniería del Terreno	5	Modelación en Ingeniería del Terreno	5
Geología aplicada a la ingeniería	5	Geología aplicada a la ingeniería	5
Modelación de flujo y transporte en medios porosos	5	Modelación de flujo y transporte en medios porosos	5
Mecánica de suelos	10	Mecánica de suelos	5
		Mecánica de suelos avanzada	5
Geomecánica de macizos rocosos en Ingeniería Civil e Ingeniería del Petróleo	5	Mecánica de Rocas	5
Dinámicas de suelos	3	Generación y propagación de ondas en el terreno	5
Análisis y tratamiento de señales	3		
Estabilidad de taludes	5	Estabilidad de taludes y laderas naturales	5
Técnicas modernas de monitorización de movimientos del terreno	5	Técnicas modernas de monitorización de movimientos del terreno	5
Geología del cuaternario	5	Geología del cuaternario	5
Excavaciones subterráneas	5	Excavaciones subterráneas	5
Geomecánica de roturas	5	Geomecánica de roturas	5
Cimentaciones	5	Cimentaciones y estructuras de contención	5
Proyecto y construcción geotécnicas	5	Proyecto y construcción geotécnicas	5
Mecánica de suelos no saturados	5	Mecánica de suelos no saturados	5
Flujo de agua y calor en medios porosos deformables	5	Flujo de agua y calor en medios porosos deformables	5
Ecuaciones constitutivas de materiales	5	Ecuaciones constitutivas de materiales	5
Comportamiento de los suelos y modelación avanzada	5	Comportamiento de los suelos y modelación avanzada	5
Modelos numéricos en ingeniería geotécnica	5	Modelos numéricos en ingeniería geotécnica	5
Mecánica de acuíferos	5	Mecánica de acuíferos	5
Métodos estadísticos en hidrología	5	Métodos estadísticos en hidrología	5
Recarga y balance de acuíferos	5	Recarga y balance de acuíferos	5
Interacción entre aguas subterráneas y obras civiles	5	Interacciones entre aguas subterráneas y obras civiles	5
Recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas	5	Recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas	5
Aguas subterráneas y medio ambiente	6	Aguas subterráneas y medio ambiente	5
Procesos hidrometeorológicos e interacciones con el terreno	5	Procesos hidrometeorológicos e interacciones con el terreno	5
Técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea	5	Técnicas isotópicas ambientales en hidrología subterránea	5
Transporte reactivo	5	Transporte reactivo	5
Modelación estocásticas de transporte en medios porosos	5	Modelación estocástica del transporte en medios heterogéneos	5
Modelos de suelos y acuíferos contaminados	5	Modelos de suelos y acuíferos contaminados	5
Modelación hidrogeoquímica	5	Modelación hidrogeoquímica	5
Sismología e ingeniería sísmica	10	Sismología	5
		Ingeniería sísmica	5
Prospección geofísica	5	Prospección geofísica	5
Cálculo de estructuras	3	Cálculo estático y dinámico de estructuras	5
Cálculo dinámico de estructuras	3		
Puentes	5	Puentes	5
Estructuras de materiales compuestos	5	Estructuras de materiales compuestos	5
Sistemas avanzados de control de vibraciones	3	Proyecto sismo-resistente avanzado	5 ÷
Sismología: aplicaciones a la ingeniería	3		
Movimientos sísmicos fuertes	5	Métodos avanzados de evaluación del daño sísmico	5
Evaluación y reducción del riesgo sísmico	5	Evaluación y reducción del riesgo sísmico	5

Sistemas de información geográfica	5	Sistemas de información geográfica	5
<p>Cuando las asignaturas del plan nuevo equivalen a dos asignaturas del plan antiguo (caso de las asignaturas "Generación y propagación de ondas en el terreno", "Cálculo estático y dinámico de estructuras" y "Proyecto sismo-resistente avanzado"), la equivalencia se podrá establecer únicamente si el estudiante ha superado las dos asignaturas del plan antiguo.</p> <p>Para lo no considerado en este apartado, y en particular para la posible equivalencia de asignaturas no incluidas en la Tabla 10.2.a (por ejemplo asignaturas no impartidas en el plan de estudios del máster en el curso académico 2013-14 pero sí con anterioridad), la Comisión del centro responsable del máster podrá establecer, excepcionalmente, otros tipos de equivalencias. La decisión de adaptación se adoptará tomando en consideración que los objetivos generales, competencias y resultados de aprendizaje alcanzados en los contenidos cursados por un estudiante sean equivalentes a aquellos para los que solicita la adaptación. Las resoluciones de adaptación podrán acompañarse de recomendaciones para que el alumno complete su formación en una o varias materias del máster.</p>			
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN			
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO		
4310775-08033390	Máster Universitario en Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica-Universidad Politécnica de Catalunya		
3003001-08033390	Máster Universitario en Ingeniería del Terreno e Ingeniería Sísmica-Universidad Politécnica de Catalunya		

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
46329892A	SEBASTIÀ	OLIVELLA	PASTALLÉ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
ETSECCPB -UPC. Campus Nord - Edificio C2. C. Jordi Girona, 1-3	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.camins@upc.edu	934017079	934016201	DIRECTOR DE LA ETSECCPB
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
77091144C	ENRIC	FOSSAS	COLET
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
sg.navallas@upc.edu	934016101	934016201	RECTOR
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
43030737Z	MARIA ISABEL	ROSSELLÓ	NICOLAU
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
verifica.upc@upc.edu	934016113	934016201	VICERRECTORA DE POLÍTICA DOCENTE

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_2_30012015.pdf

HASH SHA1 :408DAB26F2893BA092795856B6758365F268A62D

Código CSV :169987361320084053203314

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_2_30012015.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_4_1_30012015.pdf

HASH SHA1 :EB563815D1FB7226DA46B4454B526A72B0462234

Código CSV :162309487395024295776111

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_4_1_30012015.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_5_1_AI-legacions_06052015.pdf

HASH SHA1 :9A1AAADEB622DA80C1897BFEE7AE6C1566699511

Código CSV :169976475660945890277153

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_5_1_AI-legacions_06052015.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_6_1_AI-legacions_06052015.pdf

HASH SHA1 :2A278B240A90599403C64903CAC53B049BDD533E

Código CSV :169977148836107250814939

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_6_1_AI-legacions_06052015.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_6_2_30012015.pdf

HASH SHA1 :B09FBC4DCB3E695E0F40F874CA7D7EB1D21090D6

Código CSV :162401831179839679494989

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_6_2_30012015.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_7_30012015.pdf

HASH SHA1 :2DA64E37035C0A639DABE4EF0C4C4CDD9D9AE760

Código CSV :162408249354234632056177

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_7_30012015.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_8_1_30012015.pdf

HASH SHA1 :DC9C5D31DEB1A9D68985B5BA6ADB7978939326FE

Código CSV :162395866686739919952279

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_8_1_30012015.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :UPC_MU Eng Terreny_Apart_10_1_30012015.pdf

HASH SHA1 :D92058F88A74FA4335BE03537B6A031DF6568FE7

Código CSV :162389109891940036529689

Ver Fichero: UPC_MU Eng Terreny_Apart_10_1_30012015.pdf

