

## Guía docente

### 250813 - 250813 - Geología del Cuaternario

Última modificación: 07/10/2020

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL TERRENO (Plan 2015). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** JOSE MOYA SANCHEZ

**Otros:** JOSE MOYA SANCHEZ

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

- 13308. Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.
- 13309. Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.
- 13310. 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.
- 13312. Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible
- 13322. 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).

##### Genéricas:

- 13300. Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno
- 13303. 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.
- 13304. Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras
- 13305. 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.
- 13306. Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.
- 13307. 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.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Se realizan tres tipos de actividades:

- Sesiones de clases de teoría (16 horas).
- Sesiones de problemas y casos reales de reconocimiento (9 horas).
- Prácticas de campo (11 h), de reconocimiento y discusión sobre el terreno.

El material docente se proporciona mediante el campus virtual ATENEA.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

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

Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

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.

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

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).

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).

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).

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).

\* 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

- 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

El diseño de obras de ingeniería civil requiere el conocimiento de las formaciones superficiales y de los procesos geológicos que pueden presentarse durante la vida útil de las obras. La asignatura proporciona las herramientas para la predicción de la geometría y de las propiedades de las formaciones superficiales y de la intensidad y actividad temporal de dichos procesos. Se hace énfasis en la identificación y resolución de casos problemáticos de reconocimiento geológico del Cuaternario.

Los objetivos son:

- Identificar y caracterizar los materiales y morfologías del terreno que resultan de procesos geológicos actuales y cuaternarios (inundaciones, avenidas torrenciales, deslizamientos, desplazamiento en fallas tectónicas activas) y determinar los mecanismos operantes.

- Reconstruir la geometría de las formaciones superficiales y prever su comportamiento geomecánico. Planificar campañas eficientes de reconocimiento de formaciones superficiales.

- Cuantificar la intensidad y la frecuencia de los procesos geológicos recientes o activos.

- Conocer e identificar casos problemáticos en

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo grande	19,5	15.59
Horas actividades dirigidas	6,0	4.80
Horas grupo mediano	9,8	7.83

**Dedicación total:** 125.1 h

## CONTENIDOS

### Introducción a la Geología del Cuaternario

#### Descripción:

Procesos geológicos en la superficie terrestre. Escala temporal de los procesos geológicos. Motores de la actividad geológica reciente. Cambios climáticos del Cuaternario, del Holoceno y del presente. Causas y consecuencias de los cambios climáticos. Escalas temporales del registro instrumental, del registro histórico y del registro geológico. Técnicas básicas de datación: datación relativa, datación numérica, datación calibrada, datación por correlación. Datación de depósitos y de superficies.

#### Objetivos específicos:

Conocer la frecuencia, duración y extensión de los cambios climáticos ocurridos durante el Cuaternario y en la actualidad, y sus causas y consecuencias sobre los procesos geológicos.

Fundamentos de la datación de procesos geológicos y suelos.

#### Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 3h 30m

### Procesos geomorfológicos. Formas del relieve y depósitos superficiales asociados

#### Descripción:

Tipología de los procesos coluviales. Morfología, textura y estructura de los depósitos coluviales. Evaluación del grado de actividad de los movimientos de ladera mediante indicadores geomórficos. Identificación de deslizamientos antiguos. Datación numérica de deslizamientos y estimación de su frecuencia.

Localización y cartografía de un deslizamiento en fotografía aérea. Identificación de su mecanismo. Inferencia de su estado de actividad mediante criterios geomorfológicos. Análisis de posibles mecanismos de reactivación y de su potencial de reactivación mediante un método de equilibrio límite.

Identificación de depósitos coluvial, métodos para la datación de deslizamientos, reconocimiento geomorfológico de la colada de tierra de La Coma y mecanismos de desplazamiento.

Tipos de cauces fluviales. Geometría, textura y estructura interna de los depósitos. Análisis de la dinámica encajamiento-agradación. Relación entre unidades morfológicas, unidades deposicionales y unidades litológicas. Geometría del contacto substrato - relleno fluvial. Efectos geomorfológicos de las inundaciones. Frecuencia de las inundaciones y su variación con las oscilaciones climáticas. Determinación de grandes inundaciones no instrumentadas y paleohidrología.

Realización de un perfil geológico de un sistema sencillo de terrazas y depósitos fluviales a partir de un esquema geomorfológico y de datos de sondeo. Definición de la geometría de las unidades deposicionales e interpretación de su cronología a partir de dataciones.

Realización de un perfil geológico de un sistema complejo de terrazas y depósitos fluviales a partir de datos de sondeo. Definición de la geometría de las unidades deposicionales, morfológicas y litológicas.

Métodos convencionales de determinación

Tipología de los procesos torrenciales. Características y diferenciación de los depósitos. Ejemplos de fenómenos torrenciales en los Pirineos: casos de Senet, La Guingueta y Biescas. Frecuencia del fenómenos torrenciales y sus controles.

Análisis de cuencas susceptibles a fenómenos torrenciales. Determinación de la frecuencia. Identificación de los factores

condicionantes de la frecuencia y de la tipología de los fenómenos.

Tipos de glaciares. Dinámica glacial y subambientes glaciares. Mecanismos de erosión y de deposición. Formas erosionales y deposicionales. Textura y geometría de los depósitos glaciares.

Localización del contacto en superficie. Localización del contacto en sondeo. Realización del perfil geológico. Discusión del caso del emboquille sud del nuevo túnel de Viella.

Procesos y grados de meteorización. Textura, estructura y propiedades de los materiales de meteorización: rocas meteorizadas, suelos residuales y suelos edáficos. Grados de desarrollo del suelo. Uso de los suelos edáficos para la datación de superficies.

**Objetivos específicos:**

- Identificar y caracterizar los materiales y morfologías del terreno que resultan de deslizamientos y determinar los mecanismos operantes.

- Analizar la reactivación de grandes deslizamientos por trabajos de excavación y operaciones en embalses.

- Reconstruir la geometría de deslizamientos y comportamiento mecánico de los materiales deslizados. Planificar campañas eficientes de reconocimiento de deslizamientos.

- Cuantificar la intensidad, el estado de actividad y la frecuencia de los deslizamientos.

Identificación de deslizamientos antiguos y análisis de su potencial de reactivación

Reconocimiento de depósitos coluviales. Datación de deslizamientos. Comportamiento de las coladas de tierra.

- Identificar y caracterizar los materiales y morfologías del terreno que resultan de los procesos fluviales.

- Reconstruir la geometría de depósitos fluviales. Planificar campañas eficientes de reconocimiento de depósitos fluviales.

- Conocer la dinámica fluvial y la movilidad de los cauces. Papel de la llanura de inundación.

- Determinar la frecuencia y magnitud de las inundaciones por diferentes métodos.

Reconstruir la geometría y cronología de un sistema sencillo de depósitos fluviales.

Reconstrucción de la geometría de un sistema complejo de terrazas y depósitos fluviales

Introducción a los métodos paleohidrológicos para la estimación de la curva de magnitud-frecuencia de inundaciones.

- Identificar y caracterizar los materiales y morfologías del terreno que resultan de procesos torrenciales y determinar los mecanismos operantes.

- Reconstruir la geometría de las formaciones torrenciales y su comportamiento mecánico.

- Cuantificar la intensidad y la frecuencia de los procesos torrenciales.

Determinación de la susceptibilidad y frecuencia de fenómenos torrenciales

- Identificar y caracterizar los depósitos y morfologías del terreno que resultan de procesos glaciares.

- Reconstruir la geometría de las formaciones glaciares y prever su comportamiento mecánico.

- Conocer e identificar casos problemáticos de reconocimiento de depósitos glaciares en obras civiles.

Localización del contacto sustrato rocoso - recubrimiento cuaternario en un antiguo valle glaciar

Reconocimiento de suelos resultantes de la meteorización y de la edafización.

**Dedicación:** 73h 12m

Grupo grande/Teoría: 11h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 11h

Aprendizaje autónomo: 42h 42m



### Procesos de deformación recientes y activos

**Descripción:**

Elementos morfológicos indicadores de fallas recientes o activas. Evolución de los escarpes de falla. Desarrollo y evolución de los frentes montañosos. Índices morfológicos de actividad. Ejemplos de tectónica reciente.

**Objetivos específicos:**

Identificar y determinar la actividad en fallas.

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

### Talleres y actividades de evaluación

**Descripción:**

Discusión del cuestionario del curso

Presentación oral de los trabajos bibliográficos

**Objetivos específicos:**

Discusión de cuestiones y problemas de geología del Cuaternario, previa a la realización del examen.

Presentación oral de los trabajos bibliográficos

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación consta de tres actividades:

- Cuatro ejercicios entregados durante el curso (40% de la nota de la asignatura).
- Trabajo bibliográfico, realizado en grupo, con exposición oral (5%) y entrega de memoria escrita (15%).
- Examen individual (40%).

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades de evaluación son obligatorias.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Ritter D.F, Kochel R.C.; Miller J.R. Process geomorphology. 5th ed. Long Grove, Ill: Waveland Press, 2011. ISBN 9781577666691.
- Lowe, J.J.; Walker, M.J.C. Reconstructing quaternary environments. 2nd ed. London [etc.]: Longman, 1997. ISBN 0582101662.
- Bell, F.G. Engineering properties of soils and rocks. 3rd ed. Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann, 1992. ISBN 0750604891.
- Fookes, P.G.; Lee, E.M.; Milligan, G. Geomorphology for engineers. Caithness: Whittles, 2005. ISBN 1870325036.