

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Mecánica de Suelos y Rocas
Titulación	Grado Ingeniería Civil
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2019/2020
Docente coordinador	Juan Carlos Guerra Torralbo

2. PRESENTACIÓN

La Mecánica de suelos y rocas es una asignatura obligatoria dentro de la titulación de Grado Ingeniería Civil, correspondiente al primer semestre del segundo curso. Consta de seis (6) ECTS, que se cursan en un formato presencial.

La importancia de la asignatura dentro del plan de estudio es la de aplicar los conocimientos de Geotecnia y Mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Para ello, la asignatura está estructurada en los siguientes contenidos: Propiedades índice de suelos y rocas, ensayos y clasificación de suelos; Compactación, resistencia, tensiones y deformaciones del terreno y Reconocimiento del terreno.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CT3: Capacidad para aplicar los conocimientos necesarios de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería, así como capacidad para el diseño y realización de modelos y experimentos y el análisis e interpretación de resultados.
- CT13: Conocimiento de la necesidad y capacidad de un aprendizaje continuo a lo largo de su trayectoria profesional, que le habilite para la futura formación en nuevos métodos, teorías y tecnologías, dotándole de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones (aprendizaje autónomo).
- CT14: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no solo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas)..

Competencias específicas:

- CE11: Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Estudios y ensayos de mecánica del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de las cimentaciones.
- RA2: Desarrollo de ejercicios de cálculo a partir de ensayos del terreno.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT13, CE11	RA1. Estudios y ensayos de mecánica del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de las cimentaciones.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT3, CT14, CE11	RA2. Desarrollo de ejercicios de cálculo a partir de ensayos del terreno.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en tres unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas cada una (en general, entre uno y cuatro temas, dependiendo de las unidades):

Unidad 1. Reconocimiento del Terreno (Suelos y Rocas)

- 1.1: Cartografía geológico-geotécnica (plantas y perfiles longitudinales y transversales), Fotogeología, Sistemas y Métodos de exploración: Calicatas, Zanjas, Sondeos (maquinaria, sus clases, tipos de perforación, baterías, sartas de perforación, coronas, tubos de testigos, varillajes, zapatas,

entubaciones), Ensayos de penetración dinámica y estática, Ensayo SPT), Cisómetros, Presiómetros, Dilatómetros, etc., Permeabilidad (Lefranc, Lugeon), Toma de muestras (alteradas e inalteradas, testigos parafinados), Métodos de Prospección Geofísica (sísmica de reflexión y refracción, Down Hole, Cross Hole), Métodos Eléctricos (Calicatas eléctricas, Tomografías 2D y 3D), Métodos Magnéticos (Georadar) y Ensayos de laboratorio (identificación, estado, resistencia, deformabilidad, colapsabilidad, expansividad, compactación, contenido químico).

Unidad 2. Mecánica de suelos

- 2.1: Formación y Composición de suelos: El suelo, su origen, erosión biológica, física y química, Perfiles de meteorización, Tipos de suelos: suelos granulares y suelos cohesivos, algunos aspectos de las partículas de los suelos, la estructura del suelo.
- 2.2: Propiedades básicas de los suelos: Fases de un suelo, Relaciones volumétricas y gravimétricas (índice de poros, porosidad, densidad, humedad, grado de saturación), Granulometría en suelos (análisis granulométrico, curvas granulométricas, diámetros característicos, coeficiente de uniformidad), Plasticidad (estados de consistencia, límites de Atterberg, Carta de plasticidad de Casagrande), Clasificación de suelos (AASHTO, USCS, BS, PG3), Compactación de Suelos (Métodos de Compactación, Ensayo Proctor Normal y Modificado, Densidad máxima, humedad óptima).
- 2.3: Comportamiento Mecánico de los suelos: Estado Tensional (tensiones geostáticas horizontales y verticales), Postulado de Terzaghi (Tensiones Efectivas, Totales e Intersticiales), Tensión tridimensional y plana, El Círculo de Mohr, Tensiones y Planos Principales, Criterio de Rotura en Suelos (Teoría e Coulomb, envolvente de rotura de Mohr-Coulomb), Estados de Rotura, Relaciones Tensión-Deformación (Ensayos de Corte Directo, Triaxial, Compresión Simple).
- 2.4: Flujo de agua en el terreno: Teorema de Bernoulli, Carga Total, Altura Piezométrica, Presiones hidrostáticas, Pérdida de carga, Permeabilidad, Gradiente hidráulico, Ley de Darcy, Velocidad y Flujo de filtración, Número de Reynolds, Tensiones en el suelo: hidrostáticas y con flujo, Gradiente crítico: Sifonamiento, Arrastre, Erosión, Tubificación, Capilaridad, Flujo estacionario en medio isótropo y anisótropo.

Unidad 3. Mecánica de rocas

- 3.1: Clasificación de las Rocas: Ígneas, Metamórficas, Sedimentarias, Reconocimiento de Rocas: textura, color, etc.).
- 3.2: Descripción de Discontinuidades en Macizos Rocosos: Diaclasas, Fallas, Estratificación, Esquistosidad, Propiedades de la Juntas: Orientación, Espaciamiento, Continuidad, Rugosidad, apertura, Rellenos y Presencia de Agua.
- 3.3: La Roca Matriz: Propiedades Físicas y Mecánicas: Densidad, Porosidad, Velocidad Sónica, Durabilidad, Resistencia, Permeabilidad, Ensayos de Laboratorio: identificación, resistencia y deformabilidad.
- 3.4: El Macizo Rocosos: Clasificación, Caracterización, Resistencia y Deformabilidad: Clasificaciones Geomecánicas (RMR de Bieniawski, RMR-Subdivisión de Romana, Q de Barton, GSI), Estimación de parámetros geomecánicos, tensiones en el macizo, Tensiones naturales, Permeabilidad, Ecuaciones constitutivas, Criterio de rotura (Mohr-Coulomb, Hoek y Brown).

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Prácticas/Trabajo de campo.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	52
Prácticas de laboratorio/Taller	8
Visitas/Trabajos de campo	9
Trabajo autónomo	78
Pruebas presenciales de conocimiento	3
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento	50%
Evaluación de trabajos prácticos	50%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Los porcentajes de los métodos de evaluación se desglosan de la siguiente manera:

- Pruebas objetiva final presencial de conocimiento a realizar al final del semestre. (50%, del peso sobre la calificación total de la asignatura).
- Supuestos prácticos, ejercicios, problemas, trabajo de campo, ensayos de laboratorio y PI (50%).

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás cumplir las siguientes condiciones:

- Calificación mínima total de la asignatura: 5/10.
- Calificación mínima en la prueba objetiva final de conocimiento: 5/10.

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una nota media ponderada de todas las actividades igual o superior a 5.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Los porcentajes de los métodos de evaluación se desglosan de la siguiente manera:

- Pruebas objetiva final presencial de conocimiento a realizar al final del semestre. (50%, del peso sobre la calificación total de la asignatura).
- Supuestos prácticos, ejercicios, problemas, trabajo de campo, ensayos de laboratorio y PI (50%).

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás cumplir las siguientes condiciones:

- Calificación mínima total de la asignatura: 5/10.
- Calificación mínima en la prueba objetiva final de conocimiento: 5/10.

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una nota media ponderada de todas las actividades igual o superior a 5.

La realización de la prueba de conocimiento es obligatoria en la convocatoria extraordinaria, salvo que se haya obtenido en la convocatoria ordinaria una calificación mínima en las pruebas de conocimiento superior a 5/10.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades Evaluables	Fecha
Actividad 1: Reconocimiento del Terreno	Semana 4
Actividad 2: Propiedades Básicas de los suelos	Semana 6
Actividad 3: Comportamiento mecánico de suelos	Semana 8
Actividad 4: Flujo agua en el terreno	Semana 10
Actividad 5: Clasificación y uso de rocas	Semana 12
Actividad 6: Clasificación Geomecánica de macizos rocosos	Semana 14
Actividad 7: Prácticas de Laboratorio de suelos	Semanas 6-10
Actividad 8: Práctica de campo a la sierra madrileña	Semana 16
Actividad 9: Proyecto Integrador (PI/PBL/PBES)	Semana 17
Actividad 10: Prueba objetiva final	Semana 18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se indica la Bibliografía, así como las Normativas y Guías recomendadas:

Bibliografía:

- Guerra Torralbo, J.C. (2018). “Mecánica de suelos. Conceptos básicos y aplicaciones”. DEXTRA Editorial. Serie INGENIERÍA CIVIL. Madrid.
- Guerra Torralbo, J.C. (2018). “Reconocimiento del terreno. Técnicas de investigación, programación y ensayos de laboratorio”. DEXTRA Editorial. Serie INGENIERÍA CIVIL. Madrid.
- Meléndez y Fuster (2003). “Geología”. 9ª Edición. International Thomson Publishing Paraninfo.
- Jiménez Salas, J.A. y Justo Alpañés, J.L. (1981). “Geotecnia y Cimientos I, II y III”. Editorial Rueda.
- Gonzalez de Vallejo, L.I. et al. (2002). “Ingeniería Geológica”. Editorial Pearson Educación.
- Serrano, A. (2002). “Mecánica de Rocas I y II”. 6ª edición.

Normativa y Guías de Cimentaciones:

- Eurocódigo 7. Bases del proyecto geotécnico.
- (CTE) (2006). Código técnico de la edificación. Parte II DB-SE C Seguridad Estructural-Cimentaciones. Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo.
- NTE A+C CPI (1987). Norma Tecnológica de Edificación. Acondicionamiento del Terreno-Cimentaciones A+C. MOPU. Dirección General para la Vivienda y Arquitectura.
- GCOC-MF (2003). Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- ROM 0.5-05 (2005). Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias. Ministerio de Fomento. Puertos del Estado.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera (2.001). Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera (2005). Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- PG-3 (2001). Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.