

Guía docente de la asignatura

## Geotecnia (26811D2)

Fecha de aprobación: 23/06/2025

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Prospección Geofísica y Geotecnia	<b>Materia</b>	Geotecnia				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Es necesario haber cursado Geología Ambiental e Ingeniería Geológica
- En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido0>

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Introducción a la geotecnia. Investigación "in situ" de terrenos e instrumentación geotécnica.
- Propiedades hidráulicas de los suelos.
- Compresibilidad y consolidación de suelos.
- Cargas, deformaciones y resistencia de los suelos.
- Resistencia al corte en suelos.
- Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos.
- Propiedades de rocas y macizos rocosos.
- Empujes de tierras.
- Cimentaciones.
- Geotecnia vial.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad para pensar reflexivamente
- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG05 - Motivación por la calidad



- CG06 - Capacidad de acceso y de gestión de la información
- CG09 - Motivación por una formación integral

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE09 - Aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
- CE14 - ecoger, analizar, interpretar y representar datos referentes a materiales geológicos usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio, así como los programas informáticos apropiados.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Aplicar los conocimientos geológicos, geotécnicos y de prospección geofísica a la resolución de problemas constructivos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- **Tema 1.** Introducción a la geotecnia: evolución histórica, origen de la materia y definiciones. Rasgos generales del comportamiento mecánico de suelos y rocas en superficie. Geotecnia. Interacción terreno-estructura. Relaciones con otras ciencias: Ingeniería Civil y Medio Ambiente.
- **Tema 2.** Suelos geotécnicos: Tipos de suelos. Las fases del suelo. Relaciones volumétricas. Partículas, tamaños y granulometría. La condición de humedad y el estado físico de los suelos finos. Límites de Atterberg. Hinchamiento de arcillas. Arcillas sensitivas. Actividad de las arcillas. Clasificaciones geotécnicas de los suelos. Sistema Unificado. Clasificación AASHTO.
- **Tema 3.** Investigación "in situ" de terrenos e instrumentación geotécnica. Objetivos. Importancia. Campañas y su planificación. Técnicas de reconocimiento. Selección de técnicas apropiadas. Interpretación. Ejemplos.
- **Tema 4.** Propiedades Hidráulicas de los suelos. Permeabilidad. Ley de Darcy. Gradiente Hidráulico. Presión total. Presión efectiva. Presión neutra. Gradiente hidráulico crítico: ebullición y sifonamiento. Sobrepresión dinámica: licuefacción. Redes de flujo. Diseño gráfico de redes de flujo. Aplicaciones. Problemas.
- **Tema 5.** Compresibilidad y consolidación de suelos. Introducción. El principio de los esfuerzos efectivos. La compresibilidad de los suelos granulares. La compresibilidad de los suelos finos. El tiempo de consolidación y el coeficiente de consolidación. Ejercicios.
- **Tema 6.** Cargas, deformaciones y resistencia de los suelos. Introducción. Tensiones normal y tangencial al plano. El círculo de Mohr. La envolvente de rotura de Mohr-Coulomb. Distribución de tensiones en profundidad bajo cargas superficiales. Ejercicios.
- **Tema 7.** Resistencia al corte en suelos. Introducción: modelo de rotura. Parámetros de resistencia al corte. Resistencia al corte con drenaje y sin drenaje. Ensayos de resistencia: corte directo, ensayo triaxial y compresión simple. Ejercicios.
- **Tema 8.** Movimientos de ladera. Introducción: mecanismos de rotura y movimientos de ladera. Tipologías y clasificación. Formas del relieve, magnitud, velocidad, actividad y



grado de desarrollo. El factor tiempo: actividad y diacronía. Factores determinantes y factores activadores. Movimientos de ladera en la Cordillera Bética. Ejemplos. Mapas previsores de movimientos de ladera.

- **Tema 9.** Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos. Equilibrio límite de rotura: Factor de seguridad. Métodos de análisis de la estabilidad de taludes. Rotura plana en taludes y laderas infinitas. Taludes y laderas de altura finita o definida: rotura plana y rotura circular. Ábacos de Taylor y métodos de rebanadas. Otros métodos de cálculo de estabilidad en taludes homogéneos y heterogéneos. Cálculo probabilista del factor de seguridad. El factor de seguridad en las presas de tierra. Ejercicios.
- **Tema 10.** Propiedades de rocas y macizos rocosos. Propiedades de la roca intacta. Propiedades de los macizos rocosos. Diagramas de polos de discontinuidades. Utilidad. Clasificaciones de los Macizos Rocosos: Terzaghi; (RQD) de Deere; CSIR de Bieniawski; NGI (Q) de Barton; GSI de Hoek; Clasificación Geomórfica Selby. Discusión de los sistemas de clasificación de los macizos rocosos. Parámetros resistentes de macizos rocosos. Ejercicios.
- **Tema 11.** Resistencia y Estabilidad de macizos rocosos. La roca intacta y el comportamiento frágil y dúctil. Condición de rotura de la roca intacta y del macizo rocoso. Resistencia de macizos rocosos: propiedades mecánicas de las discontinuidades: cohesión y ángulo de fricción. Análisis cinemático y factor de seguridad en macizos rocosos: rotura plana, rotura en cuña, vuelco de bloques rocosos. Otros modos de rotura. Análisis probabilista. Desarrollos actuales. Ejercicios.
- **Tema 12.** Empujes de tierras (muros). Introducción. Equilibrio límite. Tipo de estructuras. Estados activo y pasivo: teoría de Rankine, aplicaciones y cálculo de empujes. Comprobaciones en el diseño de muros de contención. Ejercicios.
- **Tema 13.** Cimentaciones. Introducción. Tipos de cimentaciones. Capacidad de carga de las cimentaciones superficiales. Asiento en cimentaciones superficiales. Cimentaciones profundas. Carga de hundimiento y asiento en cimentaciones profundas. Ejercicios.
- **Tema 14.** Geotecnia vial. Introducción. Terraplenes. Clasificación de materiales para construcción de terraplenes: clasificación PG3. Condiciones de compactación. Materiales especiales.
- **Tema 15.** El proyecto geotécnico. Objetivos. Tipos: edificación y obras civiles. Normativa legal. Fases del informe. Visados y responsabilidad civil. Ejemplos.

## PRÁCTICO

- **Prácticas de Laboratorio**
  - Práctica 1. Análisis granulométrico: tamizado y sedimentación.
  - Práctica 2. Humedad, plasticidad y consistencia: límites de Atterberg.
  - Práctica 3. Testificación de sondeos geotécnicos. Clasificaciones de suelos para usos ingenieriles.
  - Práctica 4. Ensayo de compresión simple. Ensayo Próctor.
  - Práctica 5. Ensayo de corte directo.
  - Práctica 6. Ensayo de consolidación: edómetro.
  - Práctica 7. Ensayo de compresión triaxial.
- **Prácticas de gabinete/Seminarios**
  - Seminario 1. Reconocimiento geotécnico del terreno.
  - Seminario 2. Determinación de la capacidad portante del terreno a partir de ensayos "in situ".
  - Seminario 3. Cálculos del informe geotécnico.
- **Prácticas de Campo**
  - Práctica 1. Prospección y reconocimiento geotécnico del terreno: ensayos "in situ" y sondeos de investigación geotécnica (visitas a obras).
  - Práctica 2. Laboratorio y asesoría de geotecnia (visitas a empresa con gabinete y



laboratorio de geotecnia y obras de cimentación).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ayala Carcedo FJ, Andreu Posse FJ, Fe Marques M, Ferrer Gijón M (2006) Manual de ingeniería de taludes. IGME, Madrid.
- Bowles JE (1981) Manual de laboratorio de suelos en Ingeniería Civil. McGraw-Hill, México.
- Crespo Villalaz C (2000) Problemas resueltos mecánica de suelos y cimentaciones. Limusa, México.
- Das Braja M (2015) Fundamentos de ingeniería geotécnica, 4a ed. Cengage, México.
- González de Vallejo LI, Ferrer M, Ortuño L, Oteo C (2002) Ingeniería Geológica. Pearson, Madrid.
- Lambe TW, Whitman RV (2004) Mecánica de suelos. Limusa, México.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bowles JE (1982) Propiedades geofísicas de los suelos. McGraw-Hill, México.
- Budhu M (2010) Soil Mechanics and Foundations, 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- González Caballero M (2001) El terreno. Edicions UPC, Barcelona.
- Hoek E, Brown ET (1980) Excavaciones subterráneas en roca. McGraw-Hill.
- Huanca Borda AR (2007) Mecánica de suelos y cimentaciones. UNICA, Moquegua, Perú.
- Muzas Labad F (2007) Mecánica del suelo y cimentaciones. Fundación Escuela de la Edificación, Madrid.
- Sutton BHC (1989) Problemas resueltos de mecánica del suelo. Bellisco, Madrid.
- Terzagui K, Peck RB, Mesri G (1996) Soil Mechanics in Engineering Practice, 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.

## ENLACES RECOMENDADOS

- **Normativa técnica del Ministerio de Fomento:** <https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica>
  - 08. Geología y geotecnia: <https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/08-geologia-y-geotecnia/81-guias-tecnicas>
- **Otra Normativa de Interés:**
  - Ministerio de Fomento – Puertos del Estado (2005) Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas y portuarias. Serie 0 descripción y caracterización de los factores de proyecto, 546p.: <http://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/ROM%200.5-05.pdf>
  - Ministerio de Fomento – DG Vivienda (2019) Código técnico de la edificación (CTE). Documento Básico SE-C, Seguridad estructural Cimientos (DB-SE-C). 165p.: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-C.pdf>
  - Ministerio de Fomento – DG IGN (2009) Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. NCSR-02 (RD 997/2002). Serie normativas, 96p.: [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/0820200.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0820200.pdf)



- Ministerio de Fomento - Comisión Permanente del Hormigón (2010) Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Serie Normativas, 704p.: [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/1820100.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/1820100.pdf)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio
- MD05 - Prácticas de campo
- MD07 - Seminarios
- MD11 - Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La nota final se puntúa de 0 a 10 según las siguientes actividades:

- SE01. Prueba escrita sobre contenidos teóricos (pruebas objetivas, resolución de problemas, casos o supuestos, etc.). Actividad: Examen con preguntas de teoría y problemas: **40%**. Competencias: CG01, CG02, CG03, CE-3A, CE-5.
- SE02. Pruebas sobre contenidos prácticos (laboratorio, campo, etc.). Actividad: Examen con preguntas sobre prácticas de laboratorio, campo y ejercicios: **30%**. Competencias: CG02, CG03, CE-3A, CE-5.
- SE03. Exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura o sobre ejecución de tareas prácticas. Actividad: Seguimiento continuo de la participación del alumnado en clase: **10%**. Competencias: CG02, CG09.
- SE04. Memoria elaborada por el alumno (trabajo bibliográfico, resolución de ejercicios, informe de campo). Actividad: Memoria de prácticas, ejercicios y campo: **20%**. Competencias: CG01, CG03, CG05, CG06, CG09, CE-5.

La nota final será la media ponderada de las actividades descritas. **Para la evaluación de las prácticas (SE04) será obligatoria la asistencia al menos a 5 de las 7 prácticas de laboratorio y para la evaluación de la participación en clase (SE03) será obligatoria la asistencia al menos al 50% del total de las sesiones del curso.** Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5,0 puntos para aprobar la asignatura. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,0 puntos en cada una de las actividades mencionadas para aprobar la asignatura. En caso contrario, la calificación máxima que se podrá alcanzar será de 4,0.

(\* **Evaluación por incidencias:**

- Podrán solicitar evaluación por incidencias, los estudiantes que no puedan concurrir a las pruebas finales de evaluación o a las programadas en la Guía Docente con fecha oficial, por alguna de las circunstancias recogidas en el artículo 9 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, siguiendo el procedimiento indicado en dicha normativa.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La nota final se puntúa de 0 a 10 según las siguientes actividades:

- SE01. Prueba escrita sobre contenidos teóricos (pruebas objetivas, resolución de



problemas, casos o supuestos, etc.). Actividad: Examen con preguntas de teoría y problemas: **70%**. Competencias: CG02, CG03, CG06, CG09, CE-3A, CE-5.

- SE02. Pruebas sobre contenidos prácticos (laboratorio, campo, etc.). Actividad: Examen con preguntas sobre prácticas de laboratorio, campo y ejercicios: **30%**. Competencias: CG01, CG02, CG05, CG09.

La nota final será la media ponderada de las actividades descritas. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5,0 puntos para aprobar la asignatura. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,0 puntos en cada una de las actividades mencionadas para aprobar la asignatura. En caso contrario, la calificación máxima que se podrá alcanzar será de 4,0.

**(\*) Evaluación por incidencias:**

- Podrán solicitar evaluación por incidencias, los estudiantes que no puedan concurrir a las pruebas finales de evaluación o a las programadas en la Guía Docente con fecha oficial, por alguna de las circunstancias recogidas en el artículo 9 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, siguiendo el procedimiento indicado en dicha normativa.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- **Examen de teoría** que representa el **30%** de la nota final (competencias CG01, CG02, CG05, CG09) y **examen de problemas** que representa el **70%** de la nota final (competencias CG02, CG03, CG06, CG09, CE-3A, CE-5).

La nota final será la media ponderada de las partes del examen descritas. Es obligatorio obtener una calificación mínima de 5,0 puntos para aprobar la asignatura. **Es obligatorio obtener una calificación mínima de 4,0 puntos en cada una de las partes del examen [teoría y problemas]** para aprobar la asignatura. En caso contrario, la calificación máxima que se podrá alcanzar será de 4,0.

**(\*) Evaluación única final:**

- De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por algunos de los motivos recogidos en el Artículo 8.
- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad, o más tarde si hay causa sobrevenida, lo solicitará a través de la sede electrónica, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

**Prácticas de campo:**

El estudiante recibirá al inicio del curso información sobre las normas de seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas así como a la Universidad de Granada y a cualquiera de sus miembros.

**Prácticas de laboratorio:**

**MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS LABORATORIOS DE PRÁCTICAS Y/O TALLERES:**

En el siguiente enlace (<https://ssp.ugr.es/informacion/noticias/medidas-preventivas-generales-laboratorios-talleres>) se adjunta una guía dirigida a estudiantado y profesorado con información relativa a buenas prácticas para los laboratorios experimentales docentes. En dicha guía se proporciona la información relativa a los principales riesgos para la seguridad y la salud



asociados a las prácticas docentes en laboratorios, así como las medidas preventivas necesarias para eliminar y/o minimizar dichos riesgos. También se informa sobre el procedimiento a seguir en caso de accidente y cómo proporcionar un primer auxilio.

**Alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE).**

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. La metodología docente y la evaluación serán adaptadas al alumnado con NEAE, conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de estudiantes de la UGR, publicada en el Boletín Oficial de la UGR nº 112, de 9 de noviembre de 2016.

**Inclusión y Diversidad de la UGR.**

En el caso de estudiantes con discapacidad u otras NEAE, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la UGR, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesorado, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

