

Fecha de aprobación: 20/06/2022

Guía docente de la asignatura

## Geotecnia y Cimentación Aplicadas a la Ingeniería de Edificación (23011B1)

<b>Grado</b>	Grado en Edificación	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Producción	<b>Materia</b>	Geotecnia y Cimentación Aplicadas a la Ingeniería de Edificación				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Como recomendación, se establecen los siguientes conocimientos básicos:

- Propiedades generales de los materiales, con especial hincapié en el módulo de elasticidad, coeficiente de poisson, densidades y resistencias uniaxiales no confinadas y confinadas, así como a cortante.
- Tipos de cimentaciones
- Predimensionamiento de cimentaciones
- Tipos de materiales estructurales
- Bajada de cargas, cargas propias, sobrecargas de uso, cargas accidentales, cargas netas.

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

Mecánica de suelos, Mecánica de rocas. Métodos geotécnicos en Ingeniería de edificación. Compactación de suelos, su control y dimensionamiento de firmes Métodos y sistemas de cimentación en Edificación. Patología en la edificación derivada de fallos en el material portante.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio. Llevar el control económico de la obra elaborando las certificaciones y la liquidación de la obra ejecutada.



- CG04 - Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT03 - Tomar decisiones relacionadas con el proyecto y su ejecución, decisiones que en la mayoría de los casos serán en condiciones de certeza, pero otras habrán de ser adoptadas en situaciones de riesgo e incertidumbre.
- CT06 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT11 - Razonar críticamente las argumentaciones discrepantes que puedan producirse en la toma conjunta de decisiones.
- CT13 - Evaluar los posibles impactos que se provocan como consecuencia los trabajos relacionados con la edificación, manifestando especial sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT15 - Tener habilidad para el aprendizaje autónomo, mediante el hábito de estudio y el esfuerzo por la superación.
- CT16 - Manifestar una actitud creativa y un espíritu emprendedor, e incorporar las innovaciones sociales y tecnológicas, que influyan positivamente en el resultado de los trabajos, teniendo como referencia central al cliente.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Establecer que el material portante es uno más dentro del proceso edificatorio, con la particularidad de su imposición.
- Conocimientos básicos necesarios en la Ingeniería de Edificación, concernientes a propiedades geotécnicas de suelos y rocas.
- El comportamiento mecánico del material portante en el proceso edificatorio estructural.
- Detectar problemáticas geotécnicas en obras de edificación, tanto en lo referente a materiales portantes complejos como a la estabilidad de laderas.
- Compactación de suelos, su control y dimensionamiento de firmes en obras de urbanización.
- Establecer los diversos métodos y sistemas de cimentación mas adecuados en base al tipo de terreno y diseño estructural.
- Análisis y causas del las patologías en la edificación derivadas de fallos en el material portante.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- Tema 1.
  - Introducción.
  - Concepto de Geotecnia, mecánica de suelos y mecánica de rocas.
  - Definición geotécnica de las rocas.
  - Definición geotécnica de los suelos.
  - Su origen y tipologías. Introducción al estudio geotécnico.



- Definición de las condiciones de cimentación Proyecto de la cimentación.
- La ejecución y el proyecto de la cimentación.
- Tema 2.
  - El Estudio Geotécnico de acuerdo con lo establecido en el documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación: Generalidades, Reconocimiento del terreno (métodos de campo y ensayos de laboratorio).
  - Contenidos e interpretación del Estudio Geotécnico. Confirmación de éste antes de la ejecución.
- Tema 3.
  - Mecánica de suelos.
  - Las fases y la estructura del suelo.
  - Suelos saturados.
  - Tensiones efectivas.
  - Propiedades físicas, químicas y mecánicas.
  - Ensayos de laboratorio.
  - Concepto de la consolidación.
  - Conceptos de carga sin drenaje y con drenaje.
  - Tensiones inducidas en el suelo saturado por procesos de carga sin drenaje.
  - Suelos con problemática especial.
- Tema 4.
  - Mecánica de rocas.
  - Propiedades físicas y mecánicas de los macizos rocosos.
  - Resistencia y parámetros resistentes.
  - Deformabilidad.
  - Ensayos de Laboratorio.
  - Descripción de los macizos rocosos.
- Tema 5.
  - Introducción.
  - Investigaciones “in situ”.
  - Factores Influyentes en la estabilidad.
  - Tipos de rotura.
  - Análisis de la estabilidad.
  - Medidas de estabilización.
- Tema 6.
  - Introducción.
  - Teoría de la compactación.
  - Densidad Proctor.
  - Índice CBR.
  - Idoneidad de suelos, según PG-4.
  - Dimensionamiento de firmes en obras de urbanización.
  - Control de suelos compactados.
- Tema 7.
  - Presión admisible con cimentaciones superficiales.
  - Parámetros y modelos de cálculo en condiciones estáticas y dinámicas.
  - Distribución de presiones en el terreno.
  - Presión admisible por consideración de hundimiento.
  - Estudio de asientos.
  - Asientos admisibles.
  - Ejemplos de cálculo.
- Tema 8.
  - Cimentaciones.
  - Introducción.
  - Cimentaciones superficiales y por pilotaje.
  - Diferentes soluciones constructivas.



- Adecuación de las cimentaciones al subsuelo.
- Análisis de casos prácticos en la edificación.
- Tema 9.
  - Patologías en la edificación asociadas a fallos en el subsuelo.
  - Presentación de casos reales estableciendo la sistemática de estudio, análisis de los resultados obtenidos, causas y soluciones.

## PRÁCTICO

### Seminarios

- Caracterización geológica y geotécnica de los terrenos.
- Ejemplos de deslizamientos, las causas y medidas correctoras.
- Ejemplos de patologías en la edificación, las causas y medidas correctoras,
- Cimentaciones de edificios en terrenos complejos: Suelos expansivos, suelos colapsables, rellenos antrópicos y suelos blandos.
- Análisis de la sismicidad en la edificación, peligrosidad sísmica, repuesta sísmica en el emplazamiento, aplicada a la Depresión de Granada y a su Área metropolitana. Efectos inducidos por los terremotos en el terreno.
- Presentación de estudios y proyectos de investigación, referentes a los temas anteriores

### Prácticas de Laboratorio

- Prácticas referentes a ensayos de identificación de suelos.
- Prácticas referentes a propiedades químicas de suelos y aguas freáticas. Clases generales y específicas de exposición en el hormigón de la estructura enterrada de un edificio.
- Prácticas referentes a propiedades físicas y mecánicas de suelos y rocas.
- Establecimiento de parámetros geotécnicos.

### Salidas de campo

- Visita a zonas de especial interés geológico geotécnico en relación con la edificación.
- Zonas edificadas con patologías asociadas a fallos en el terreno y estabilización de ladera o talud, en zonas edificables. El litoral Granadino.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BERRY, P.L. & REID, D. Mecánica de suelos. McGraw Hill. Traducción al español en Colombia por Caicedo y Arrieta. 1993. Bogotá.
- COSTET, J. & SANGLERAT, G. Curso práctico de mecánica de suelos. Editorial Omega. Barcelona.1975. GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I., FERRER, M., ORTUÑO, L., & OTEO, C. (2002). Ingeniería Geológica. Madrid: Prentice Hall.
- JIMENEZ SALAS, J. A. y JUSTO ALPAÑÉS, J.L. (1975). Geotecnia y Cimientos I: Propiedades de los suelos y de las rocas. Madrid, Rueda.
- LAMBE, T. W. & WHITMAN, R. V. (1981). Mecánica de suelos. Mexico, Limusa.
- RODRÍGUEZ ORTIZ, J. M., SERRA GESTA, J., & OTEO MAZO, C. (1982). Curso aplicado de cimentaciones. Madrid: Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos.
- TERZAGHI, K. & PECK, R. P. (1978). Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Editorial AEl Ateneo@ S.A.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BIENIAWSKI, Z.T. (1989). Engineering rock mass classification. Ed. John Wiley & Sons.
- BOWLES, J. E. (1982). Foundation. Analysis and Design. McGraw-Hill.
- CLAYTON, C. R. I., MATTHEWS, M. C. y SIMON, N. E. (1995). Site investigation. Ed. BlackWell Science
- DÍAZ RODRÍGUEZ, A. (2006). Dinámica de Suelos. Mexico: limusa.
- FERRER, M. Y GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. Editores 1999). Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. ITGME, Madrid.
- HUNT, R. E. (2005). Geotechnical Engineering Investigation Handbook. London: Taylor and Francis Group. HUNT, R. E. (1984). Geotechnical engineering investigation manual. McGraw-Hill.
- IGME (1987). Varios Autores. Manual de Taludes. Madrid.
- ISRM (1981). Rock characterization. Testing and monitoring. International Society for rocks mechanics
- JIMENEZ SALAS, J. A., JUSTO ALPAÑÉS, J.L. y SERRANO GONZÁLEZ, A. (1976). Geotecnia y Cimientos II. Madrid, Rueda.
- JIMENEZ SALAS, J. A. et al. (1980). Geotecnia y Cimientos III. Primera parte. Madrid, Rueda. KRAMER, S. L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering. New Jersey: Prentice-Hall.
- LÓPEZ JIMENO, C. ed. Varios Autores (1999). Manual de estabilización de Taludes. Madrid, Entorno Gráfico. LÓPEZ MARINAS, J. L. (2000). Geología Aplicada a la Ingeniería civil. Madrid, Ciedossat
- LOGEAIS, L. Patología de las cimentaciones. (1984). Editorial GG. Barcelona.
- MAÑÁ, F. Cimentaciones superficiales. (1975). Editorial Blume. Barcelona.
- OLALLA, C., PERUCHO, A. y ARROLLO, F. (1994). Medidas de tensiones en Formaciones Rocosas. Monografía del CEDEX. Ministerio de Fomento.
- OTEO MAZO, C. (1978). Ensayos en la Mecánica de Rocas. Boletín del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo. CEDEX, nº 128.
- VAVERDE PALACIOS, I. (2010). Cimentaciones de edificios en condiciones estáticas y dinámicas. Casos de estudio al W de la ciudad de Granada. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR. BUREAU OF RECLAMATION. Manual de Tierras. Washington, D.C.1974.

## Normativas

- AENOR. (Marzo de 1999). EN-ENV 1997-1. Eurocódigo 7. Proyecto Geotécnico. Parte 1: Reglas Generales. Eurocódigos . Madrid: Aenor.
- AENOR. (1998). EN-ENV 1998-5. Eurocódigo 8. Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 5: Cimentaciones, Estructuras de contención de tierras y aspectos geotécnicos. Eurocódigos . Madrid: Aenor.
- DIRECCIÓN GENERAL PARA LA VIVIENDA Y ARQUITECTURA. MOPU. (1989). Norma Tecnológica de la
- Edificación (N.T.E.). Acondicionamiento del terreno-Cimentaciones. Madrid: Ministerio de Fomento.
- MOPU. "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección
- General de Carreteras y Caminos Vecinales". (PG-4). Ed. MOPU. Madrid, O.M. de 21 de Enero de 1988.
- MINISTERIO DE VIVIENDA. (2006). Códico Técnico de la Edificación (CTE, SE-C). Madrid.
- NCSE (2002). Norma de Construcción Sismorresistente, Ministerio de Fomento, Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, BOE 244, 11 de octubre de 2002, 35898-35967.



## Revistas científicas

- Canadian Geotechnique
- Electronic journal of geotechnical engineering Geotechnical and geological engineering Geotechnique
- Journal of Engineering Geology
- Journal of geotechnical engineering
- Journal of geotechnical and geoenvironmental engineering
- Bulletin of Engineering Geology and the Environment

## ENLACES RECOMENDADOS

[Aulamateriales](#). Metodologías de ensayos de laboratorio para la determinación de las propiedades generales de los productos de construcción.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 - Clases de prácticas: En este tipo de actividades pueden considerarse las siguientes: ¿ Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. ¿ Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la edificación.
- MD03 - Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.
- MD04 - Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 - Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de



evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.

- MDO6 - Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
- MDO7 - Avance autónomo: Consistirá en la consulta por parte del alumno tanto de la bibliografía, como de las direcciones de Internet, sobre cada uno de los temas, que se le habrán proporcionado durante las clases presenciales.
- MDO8 - Evaluación: Demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, mediante pruebas teóricas y/o prácticas que habrán de evaluar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos del alumno en su aprendizaje. Además se añadirá la evaluación de los trabajos prácticos: prácticas, proyectos, talleres, que al alumno haya desarrollado a lo largo del curso.

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### Evaluación continua de curso (convocatoria ordinaria de Junio):

Para la evaluación del estudiante en la asignatura serán tenidos en cuenta los siguientes criterios:

- Asistencia a las clases del curso (enseñanza presencial).
- Participación activa en las clases tanto teóricas como prácticas, talleres y seminarios de forma individual o colectiva.
- Elaboración de prácticas, cuestionarios, pruebas orales o escritas que se desarrollen a lo largo del curso.
- Examen de evaluación global de los conocimientos, capacidades, competencias y aptitudes adquiridos.

Los coeficientes de participación y los mínimos necesarios para obtener la calificación final se fijarán el primer día de clase, son los que se expresan en la siguiente tabla:

Coeficientes de participación y mínimos necesarios

CRITERIO SOMETIDO A EVALUACIÓN	COEFICIENTE	MÍNIMO
Asistencia a clase	0,4	95%
Prácticas desarrolladas a lo largo del curso	0,6	Todas la prácticas
Calificación máxima	7*	

\* El resto hasta 10 puntos se podrá obtener en el examen de Junio. En la convocatoria EXTRAORDINARIA sólo se tendrá en cuenta el examen teórico práctico.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen final, requiriendo solvencia en el alumno sobre todos los contenidos de la Guía Docente y explicados durante el curso.



- Porcentaje sobre calificación final. 100%, requiriéndose como mínimo una puntuación de 5 sobre 10.

En caso de Evaluación Extraordinaria por Tribunal, de acuerdo con la NECEUG, se adoptará la misma estructura, proceso de realización y valoración ponderada, de la prueba de Evaluación Única Final descrita en esta Guía Docente, para que el estudiante acredite que ha adquirido la totalidad de las competencias programadas en ella, con la salvedad de que no participarán en su proposición, control, ni evaluación los profesores de la asignatura implicados.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Los estudiantes que se acojan a la modalidad de examen en Convocatoria Única Final deberán acreditar mediante una única prueba que, han adquirido la totalidad de las competencias descritas en la guía docente de la asignatura. Para lo cual el examen será de tipo teórico - práctico en el que se resolverán cuestiones teóricas y prácticas de la asignatura y que supondrán el 100% de la calificación.
- Los criterios e instrumentos de evaluación recogidos en este apartado cumplen lo regulado en el Texto consolidado de la Normativa aprobada por Acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 20 de mayo de 2013, BOUGR núm. 71, de 27 de mayo de 2013 y modificada por los Acuerdos de Consejo de Gobierno en sesiones de 3 de febrero de 2014, BOUGR núm. 83, de 25 de junio de 2014 y de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### Clases teóricas:

- Exposición de los contenidos desde una perspectiva general, de forma ordenada y sistemática, potenciando la participación del estudiante; para avanzar de forma ordenada en la captación, reflexión y asimilación de los conceptos básicos generales. Será recomendable la toma de datos (apuntes, aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.), que el estudiante considere oportunos, como complemento de los textos aportados por el profesor.

#### Clases teórico/prácticas:

- Resolución de problemas o prácticas sencillas, en colaboración con los estudiantes. Se potenciarán este tipo de clases, como complemento a las teóricas, en aquellas materias en las que, por su dificultad de comprensión y aplicación, sea preciso un paso intermedio, mediante el desarrollo guiado por el profesor de un problema o práctica simple y de aplicación sencilla y directa de la teoría. Estas clases permitirán que el estudiante pueda desarrollar de forma autónoma ejercicios de mayor complejidad e, incluso, desarrollar un avance mayor de forma autónoma.

#### Clases prácticas:

- Clases en las que los alumnos, de forma individual o en grupos, dependiendo de la materia, desarrollaran y expondrán a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad, así como el desarrollo de seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten a los compañeros problemas o prácticas aplicadas a la sostenibilidad y control de edificación. Potenciando un ambiente de debate y discusión, enriquecedor para la comprensión y futura toma de





decisiones en los temas desarrollados por esta asignatura. Dentro de estas clases prácticas se podrán incluir prácticas de campo, que consisten en visitas a empresas relacionadas con la edificación. En función del número de estudiantes y de las posibilidades, estas visitas podrán ser sustituidas por un ciclo de conferencias o exposiciones audiovisuales, por parte de personal técnico de las entidades referidas.

Aprendizaje, trabajo y avance autónomo del alumno:

- Mediante la transmisión de conocimientos básico realizada por las clases teóricas, teórico-prácticas y prácticas, se habrá creado en el estudiante la necesidad de estudiar, para asimilar e interiorizar dichos conceptos, al tiempo que deberá crearle la “ansiedad” por evolucionar y avanzar hacia conceptos más desarrollados, por medio de consultas bibliográficas, páginas de internet etc. Para este trabajo y avance autónomo será imprescindible que el estudiante cuente con las aportaciones tuteladas e individuales del profesor, mediante las tutorías.

Tutorías:

- En ellas se aclararán u orientarán, de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente, así como a dirigir el avance autónomo del estudiante.

Evaluación:

- Habrá que constatar que, los objetivos trazados se han alcanzado de forma individual para cada estudiante, así como para el conjunto de los estudiantes de cada grupo. Para ello se expone más adelante los criterios de evaluación que se desarrollarán a lo largo del curso.

Para todo lo recogido y lo no recogido en esta Guía Docente relativo a Evaluación, Convocatorias, Calificaciones, Sistema, Publicaciones y Revisión, se interpretará y/o se estará a lo directamente establecido en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada en la sesión extraordinaria del Consejo de Gobierno, de 20 de mayo de 2013, y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno de 3 de febrero de 2014, de 23 de junio de 2014, y de 26 de octubre de 2016, incluyendo la corrección de errores de 19 de diciembre de 2016. • 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.

