

Guía docente de la asignatura

## Cimientos en Ingeniería Civil (2371128)



Fecha de aprobación: 22/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil		<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura			
<b>Módulo</b>	Complementos Obligatorios		<b>Materia</b>	Cimientos en la Ingeniería Civil			
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursada la asignatura: Mecánica de Suelos y Rocas. Geotecnia

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

- Cimentaciones en la ingeniería civil. Cimentaciones superficiales y profundas: estados límite últimos y de servicio.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - 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
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción
- 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
- CE25 - Capacidad para la construcción de obras geotécnicas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Capacidad para el cálculo de cimentaciones superficiales y su aprendizaje según los métodos considerados en la guía de cimentaciones de obras de carretera.
- Capacidad para el cálculo de pilotes y su aprendizaje según los métodos considerados en la guía de cimentaciones de obras de carretera.
- Capacidad para el cálculo de micropilotes y su aprendizaje según los métodos considerados en la guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Introducción a las cimentaciones. Método de los estados límite. Situaciones de proyecto. Configuración geométrica. Acciones. Características del terreno. Coeficientes de seguridad. Estudio de casos a nivel internacional.
2. Cimentaciones superficiales. Introducción. Clasificación y métodos de cálculo. Seguridad frente al hundimiento. Asientos: modelo elástico, edométrico y basado en ensayos de campo. Seguridad frente al deslizamiento, al vuelco y la estabilidad global.
3. Cimentaciones Profundas. Introducción. Clasificación. Cálculo de la carga de hundimiento, resistencia al arranque y resistencia horizontal. Deformabilidad. El tope estructural y el efecto grupo. El pilote en arcillas, suelos de transición, suelos granulares y rocas.
4. Las microcimentaciones. Introducción. Clasificación y ejemplos prácticos. Comprobación frente al hundimiento, el arranque y las sollicitaciones transversales. Fallo estructural.

### PRÁCTICO

1. Ejercicios de Cimentaciones Superficiales.
2. Ejercicios de Pilotes.
3. Ejercicios de Micropilotes.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- González, J.; Jiménez, R.; Reig, I.; Llorens, M. (2019). Problemas resueltos de geotecnia aplicados a la ingeniería civil. Ibergarceta. 283 pág.
- Hernandez del Pozo et. al. (2003): [Problemas resueltos de Cimentaciones Profundas](#). Ed. Fleming.
- Ministerio de Fomento (2003): [Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera](#). Dirección General de Carreteras.
- Ministerio de Fomento (2005): [Guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes en](#)



[obras de carretera](#). Dirección General de Carreteras.

- Ministerio de Fomento (2005): [Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias](#). ROM-0.5-05. Puertos del Estado.
- Ministerio de Vivienda (2006): [Código Técnico de la Edificación](#) (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- AENOR (2016): UNE-EN 1997-1:2016. Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 1: Reglas generales.
- Das, B. (2007): Principios de ingeniería de cimentaciones. Ed. Paraninfo
- Calavera, J. (2015): Cálculo de Estructuras de Cimentación. INTEMAC. Madrid
- González de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Ortuño, L. y Oteo, C. (2002): Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Madrid.
- Jiménez Salas, J.A.; Justo, J.L. y Serrano, A. (1975): Geotecnia y Cimientos. Tomo II y Tomo III. Editorial Rueda. Madrid
- Ministerio de fomento (2016): [Anejo Nacional AN/UNE-EN 1997-1 Eurocódigo 7: Proyecto Geotécnico Parte 1: Reglas generales](#)
- Ministerio de fomento (2019a): [Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Bases del proyecto geotécnico](#). Serie Guías Eurocódigos. 118 pág.
- Ministerio de fomento (2019b): [Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Cimentaciones superficiales](#). Serie Guías Eurocódigos. 111 pág.
- Ministerio de fomento (2022): [Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Ejemplos de aplicación de cimentaciones superficiales](#).
- Muzás, F. (2007): Mecánica del suelo y cimentaciones. Fundación Escuela de la Edificación.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Das, B. (2007): [Principles of foundations engineering](#).

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD02 - Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor (individuales o en grupo), podrán ser: 1) En aula/aula de ordenadores (para ser resueltos de modo analítico o numérico). Para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2)



- De laboratorio: supuestos reales relacionados con la materia en el laboratorio donde se presentarán los equipos de ensayos sus fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Para desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: Realización de visitas en grupo a obra y a empresas relacionadas, con el fin de observar y analizar los conceptos teóricos de la asignatura, desarrollando la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una obra.
- MD04 - Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
  - MD05 - Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- La calificación final de la evaluación continua se obtendrá a partir de las siguientes pruebas de evaluación:
  - a. 15% Pruebas de clase (preguntas tipo test o preguntas cortas)
  - b. 10% Actividades varias
  - c. 5% Calidad de los apuntes de clase y participación en clase
  - d. 20% Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación)
    - d1. 10% Temas 1 y 2
    - d2. 10% Temas 3 y 4
  - e. 50% Examen de prácticas (problemas y/o ejercicios de aplicación práctica)
    - e1. 25% Temas 1 y 2
    - e2. 25% Temas 3 y 4
- Las pruebas de clase se realizarán durante el desarrollo de cualquier clase (sin previo aviso). Durante las clases invertidas dichas pruebas se realizarán preferentemente al comienzo de la clase. Debido a que los errores penalizarán, la nota de las pruebas de clase puede ser incluso negativa.
- Las actividades varias (cuestionarios o tareas) se entregarán a través de la plataforma PRADO, puntuándose únicamente aquellas que se hayan subido a la plataforma antes de la fecha límite de entrega. Aquellas actividades que se entreguen al margen de las instrucciones dadas en PRADO, tampoco serán calificadas. Las actividades colectivas se podrán calificar bien a través del documento subido a PRADO bien a través de una entrevista que se mantendrá con el grupo responsable de cada actividad.
- La calidad de los apuntes (a mano) de clase se evaluará preferentemente de forma periódica. Se entiende por apuntes aquellas anotaciones que se toman durante el desarrollo de las clases, es decir, no se trata de un resumen de las Guías del Ministerio de Fomento.
- Los exámenes de teoría y prácticas se realizarán en la fecha de examen fijada en la convocatoria ordinaria.
  - El examen de teoría se podrá evaluar de forma oral, tanto en la convocatoria ordinaria como en la de incidencias.
  - El examen de problemas se valorará únicamente cuando los resultados sean correctos, siempre que el procedimiento para obtener dichos resultados esté convenientemente justificado.



- La teoría (exámenes d1 y d2) y las prácticas (exámenes e1 y e2) deben de aprobarse por separado. Esto significa que un estudiante que suspenda la teoría o las prácticas estará suspenso aunque su media aritmética, según las ponderaciones anteriores, sea superior a 5, excepto aquellos estudiantes que hayan participado en las clases, y que en las pruebas de evaluación a, b y c hayan obtenido el 70 % de la calificación.
- Aquella persona que plagie, de conformidad a lo establecido en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, será calificada con un cero en la asignatura.
- Los contenidos teóricos a evaluar serán, principalmente, los incluidos en la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera y la Guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes en obras de carretera. Puntualmente serán aquellos que se indiquen en PRADO o en la Guía de Aprendizaje Autónomo y que estén incluidos en el CTE (Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos) y en las Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias (ROM-0.5-05).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- La calificación final de la evaluación extraordinaria se obtendrá de la siguiente forma:
  - Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 30%
    - b.1 15% Temas 1 y 2
    - b.2 15% Temas 3 y 4
  - Examen de prácticas (problemas y/o ejercicios de aplicación práctica): 70%
    - c.1 35% Temas 1 y 2
    - c.2 35% Temas 3 y 4
- El examen de teoría se podrá evaluar de forma oral, tanto en la convocatoria extraordinaria como en la de incidencias.
- El examen de problemas se valorará únicamente cuando los resultados sean correctos, siempre que el procedimiento para obtener dichos resultados esté convenientemente justificado.
- La teoría y las prácticas han de aprobarse por separado. Por tanto, un estudiante que suspenda la teoría o las prácticas estará suspenso aunque su media aritmética, según las ponderaciones anteriores, sea superior a 5.
- Los contenidos teóricos a evaluar serán, principalmente, los incluidos en la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera y la Guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes en obras de carretera. Puntualmente serán aquellos que se indiquen en PRADO o en la Guía de Aprendizaje Autónomo y que estén incluidos en el CTE (Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos) y las Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias (ROM-0.5-05).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- La Evaluación única final (se solicitará de acuerdo a lo establecido en el art. 8.2 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada)
- La calificación final para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en dicha normativa se obtendrá de la siguiente forma:
  - Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 30%
    - 15% Temas 1 y 2
    - 15% Temas 3 y 4
  - Examen de prácticas (problemas y/o ejercicios de aplicación práctica): 70%
    - 35% Temas 1 y 2
    - 35% Temas 3 y 4



- El examen de teoría se podrá evaluar de forma oral, tanto en las convocatorias ordinaria como en la de incidencias.
- El examen de problemas se valorará únicamente cuando los resultados sean correctos, siempre que el procedimiento para obtener dichos resultados esté convenientemente justificado.
- La teoría y las prácticas han de aprobarse por separado. Por tanto, un estudiante que suspenda la teoría o las prácticas estará suspenso aunque su media aritmética, según las ponderaciones anteriores, sea superior a 5.
- Los contenidos teóricos a evaluar serán, principalmente, los incluidos en la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera y la Guía para el proyecto y la ejecución de Micropilotes en obras de carretera. Puntualmente serán aquellos que se indiquen en PRADO o en la Guía de Aprendizaje Autónomo y que estén incluidos en el CTE( Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos) y las Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias (ROM-0.5-05).
- El examen coincidirá en día y hora con los de la Convocatoria Ordinaria y/o Extraordinaria

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Cualquier decisión que se tome al margen de esta Guía en relación con la asignatura será consensuada con los delegados de todos los grupos, y representará a la mayoría del alumnado. Si fuera necesario los delegados deberán acreditar a quién representan.
- La metodología docente será alguna de las siguientes:
  - Clase invertida. Se facilitará a través de PRADO una Guía de Aprendizaje Autónomo (GAA) que servirá al alumnado para la preparación de las clases invertidas. Dicha Guía únicamente pretende ser una ayuda para el estudio de la asignatura. Por tanto, no es obligatorio completarla ni hay que entregarla. Por supuesto, no se trata de una tarea puntuable. Debido a que la materia a desarrollar en las clases invertidas la conocerán los alumnos previamente, se realizará unas pruebas de clase (preguntas tipo test o preguntas cortas) sobre la misma, preferentemente al comienzo de dichas clases. Durante el desarrollo de la clase el alumnado planteará sus dudas. Si no hubiera dudas, el profesor se centrará únicamente en aquellos aspectos que considere más complicados de asimilar o en aplicaciones prácticas de los conceptos a desarrollar en dicha clase. La repercusión negativa que tendrá en el alumnado no trabajar, previamente a la clase, los contenidos a desarrollar en la misma, se reflejará en que difícilmente tendrá buena nota en las pruebas de clase (pudiendo ser incluso negativa). Por otro lado, le será complicado el seguimiento de la clase y/o de la asignatura. Aunque este hecho no tiene demasiada importancia en las clases teóricas, ya que el contenido de las mismas viene recogido en las diferentes guías del Ministerio de Fomento, si se considera importante en las clases prácticas. Debido al esfuerzo que suponen las clases invertidas y a que la carga de trabajo de las diferentes asignaturas que curse el alumnado durante el semestre será creciente, esta metodología será utilizada principalmente en los temas 1 y 2. El tiempo medio que se suele dedicar a la realización de las actividades de la GAA es de 1-2 horas a la semana. El aprendizaje de forma continua reducirá el tiempo de estudio en los días previos al examen y supuestamente le permitirá manejar con mayor soltura conceptos que pueden ser complicados de asimilar en un intervalo corto de tiempo.
  - Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la asignatura, utilizando el método de la lección magistral.
  - Resolución de problemas y casos prácticos.



- Metodología internacional (grupos de trabajo de estudiantes multinacionales, aprendizaje colaborativo on-line,...).
- Desarrollo de actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal para la adquisición de competencias genéricas y específicas de la materia y de los proyectos de despliegue de las mismas. Incluyen metodologías de proyectos, de estudio de casos, trabajo cooperativo y colaborativo que se desarrollarán de forma grupal.
- Tutorías (grupales o individuales) y evaluación.
- Estudio independiente del alumno. El tiempo medio de dedicación será de 3h. (o de 1-2 h. a la semana si se completan las actividades de la GAA).

