

1. DATOS BÁSICOS

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

2. PRESENTACIÓN

Cimentaciones es una asignatura obligatoria dentro de la titulación de Grado Ingeniería Civil, correspondiente al segundo semestre del tercer 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 Cimentaciones así como su aplicación para la construcción de obras geotécnicas.

Para ello, la asignatura está estructurada en los siguientes contenidos: cimentaciones superficiales y profundas; otras estructuras de cimentación: micropilotaje y estructuras de contención y, por último, estabilidad de taludes y mejoras 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.
- 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:

- CE29: Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Trabajos de cálculo, diseño y ejecución de soluciones de cimentación.
- RA2: Ejercicios de aplicación de normas técnicas y constructivas que atañen a la obra en contacto con el 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, CE29	RA1. Trabajos de cálculo, diseño y ejecución de soluciones de cimentación.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT14, CE29	RA2. Ejercicios de aplicación de normas técnicas y constructivas que atañen a la obra en contacto con el 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. Cimentaciones superficiales y profundas

- 1.1: Cimentación directa en suelos: Introducción, Tipología de las cimentaciones directas, Teoría de los Estados Límites: ELU y ELS, Definiciones básicas, Concepto de hundimiento, Presión de hundimiento, Hipótesis habituales adoptadas en los métodos de cálculo analítico, Cálculo analítico de la carga de hundimiento. Factores de influencia: N, d, r, s, etc., Influencia del nivel freático, Hundimiento en condiciones sin drenaje. Corto Plazo, Presión de Hundimiento en Suelos no homogéneos, Presión admisible por condición de hundimiento, Interacción suelo-estructura, Estimación de asientos. Normativa.
- 1.2: Cimentación profunda mediante pilotes: Definición, Breve historia, Clasificación de los pilotes, Pilotes ejecutados "in situ", Pilas-Pilote (proceso "ascendente-descendente"), Pilotes Prefabricados, Consideraciones generales de diseño, Tope estructural del pilote, Carga de hundimiento (punta y fuste), Efecto grupo, rozamiento negativo, empuje lateral y Normativa.
- 1.3: Cimentación profunda mediante micropilotes: Definición, Breve historia Principales áreas de utilización, Ventajas e inconvenientes, Tipologías y Clasificación, Métodos de Ejecución, Fases de

Ejecución, Perforación y Limpieza, Armadura, Inyección de Lecha-da/Mortero, Consideraciones de Diseño y Cálculo, Aplicaciones a obra nueva, recalces y refuerzos y Normativa.

Unidad 2. Estructuras de contención y Estabilidad de taludes y laderas

- 2.1: Estructuras de contención: Introducción, Tipologías, Estructuras rígidas de contención (muros de hormigón, muros de escollera, muros de gaviones, muros de tierra armada, muros de soil nailing y muros stun), Estructuras flexibles de contención (muros-pantalla pantalla discontinua de pilotes, pantalla de pilotes secantes, pantalla de tablestacas, pantalla de micropilotes).
- 2.2: Empujes de terreno: Estados límites, Determinación de empujes, Teoría de la plasticidad, Teoría y estados de Rankine, Teoría de Coulomb, Cálculo de empujes, Cálculo de esfuerzos sobre muros, Estudio de estabilidad (vuelco, deslizamiento y hundimiento)
- 2.3: Muros y pantallas. Criterios de diseño: Predimensionamiento de muros, Muros con trasdós inclinado, Muros con trasdós escalonado, Introducción al cálculo de pantallas, Sifonamiento en pantallas, Rotura de fondo, Anclajes al terreno.
- 2.4: Estabilidad de taludes y laderas: Introducción, Factores que influyen en la estabilidad, El agua en el talud, Nomenclatura de taludes, Modelos generales de deslizamiento y rotura, Inestabilidad de taludes en suelos y en rocas, Métodos de cálculo, Uso de Ábacos, Estabilización y Corrección de taludes, Instrumentación y Auscultación.

Unidad 3. Compresibilidad de los suelos. Teoría de la consolidación. Métodos de mejora y refuerzo del terreno

- 3.1: Compresibilidad de los suelos. Teoría de la consolidación: Fenómeno de la Consolidación, Relación tensión-deformación, Clasificación de suelos según su consolidación, Procesos de consolidación de las arcillas, Módulo edométrico, Ensayo edométrico, Teoría de la Consolidación de Terzaghi.
- 3.2: Métodos de mejora y refuerzo del terreno: Fundamentos de Mejora y Refuerzo del Terreno: compactación dinámica, sustitución dinámica, vibrocompactación, vibrosustitución, precarga, drenes, congelación del terreno, inyecciones en el terreno, lechadas, resinas, jet-grouting, consolidación, compensación, Deep soil mixing.

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 de laboratorio/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: Cimentaciones directas	Semana 4
Actividad 2: Cimentaciones profundas	Semana 8
Actividad 3: Estructuras de contención	Semana 11
Actividad 4: Estabilidad de taludes	Semana 13
Actividad 5: Consolidación de suelos	Semana 15
Actividad 6: Prácticas de Laboratorio de suelos	Semanas 6-14
Actividad 7: Proyecto Integrador (PI/PBL/PBES)	Semana 17
Actividad 8: 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.
- Rodríguez Ortiz, J.M. et al. (1993). "Curso aplicado de cimentaciones" 5ª Edición. COAM. Escuela de Arquitectura de la UPM de Madrid.

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.

PLAN INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES POR COVID-19

FICHA DE ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE EVALUACIÓN

Asignatura/Módulo: CIMENTACIONES
Titulación/Programa: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL
Curso (1º-6º): 3º
Grupo (s): M31-M32
Profesor/a: JUAN CARLOS GUERRA TORRALBO
Docente coordinador: JUAN CARLOS GUERRA TORRALBO (C. Asignatura, C. Titulación, C. Prácticas, C. TFG, Director de Programa PG)

Actividad formativa descrita en la Guía de aprendizaje	Actividad formativa adaptada a formato a distancia
Lecciones magistrales	Seminario virtual síncrono
Prácticas de Laboratorio/Taller	Prácticas de Laboratorio/ Taller virtual online (síncrono)
Visitas/Trabajos de Campo	Trabajos virtuales (visita páginas webs, vídeos online)
Trabajo autónomo	Trabajo autónomo
Pruebas presenciales de conocimiento	Pruebas de conocimiento online

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Evaluación de trabajos prácticos	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Evaluación de trabajos prácticos
Contenido desarrollado (temas)	<p>La evaluación continua de diversos Supuestos Prácticos planteados en distintas actividades a lo largo del semestre a través de Campus Virtual. Las actividades evaluables son las siguientes:</p> <p>Actividad 1: Cimentaciones directas Semana 4 Actividad 2: Cimentaciones profundas Semana 8 Actividad 3: Estructuras de contención Semana 11 Actividad 4: Estabilidad de taludes Semana 13 Actividad 5: Consolidación de suelos Semana 15 Actividad 6: Prácticas de Laboratorio de suelos Semanas 6-14 Actividad 7: Proyecto Integrador (PI/PBL/PBES) Semana 17</p>		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	<ul style="list-style-type: none"> • RA1: Trabajos de cálculo, diseño y ejecución de soluciones de cimentación. • RA2: Ejercicios de aplicación de normas técnicas y constructivas que atañen a la obra en contacto con el terreno 		
Duración aproximada	Semana 4 a 17	Duración aproximada y fecha	Semana 4 a 17
Peso en la evaluación	50%	Peso en la evaluación	50%
Observaciones	<p>La Actividad 6, relativa a las prácticas de laboratorio de suelos, se realizará en Taller Virtual online síncrono con el profesor José Antonio Caballero. En el Campus Virtual de la asignatura están disponibles la Normativa UNE y las Plantillas que el alumno debe rellenar en el transcurso del taller online y entregar (también vía on line, en un enlace que se generará a tal fin) según los resultados obtenidos en cada caso, al término del ensayo que corresponda, una vez terminada la clase. La calificación obtenida por el alumno, en función de los resultados obtenidos en el ensayo, se recibirá igualmente a través del CV Bb.</p>		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Pruebas presenciales de conocimiento	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Pruebas de conocimiento online en tiempo real síncrono
Contenido desarrollado (temas)	<p>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), a saber:</p> <p>Unidad 1. Cimentaciones superficiales y profundas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 1.1: Cimentación directa en suelos. • Tema 1.2: Cimentación profunda mediante pilotes • Tema 1.3: Cimentación profunda mediante micropilotes. <p>Unidad 2. Estructuras de contención y Estabilidad de taludes y laderas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 2.1: Estructuras de contención. • Tema 2.2: Empujes de terreno. • Tema 2.3: Muros y pantallas • Tema 2.4: Estabilidad de taludes y laderas. <p>Unidad 3. Compresibilidad de los suelos. Teoría de la consolidación. Métodos de mejora y refuerzo del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 3.1: Compresibilidad de los suelos. Teoría de la consolidación. • Tema 3.2: Métodos de mejora y refuerzo del terreno. 		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	<ul style="list-style-type: none"> • RA1: Trabajos de cálculo, diseño y ejecución de soluciones de cimentación. • RA2: Ejercicios de aplicación de normas técnicas y constructivas que atañen a la obra en contacto con el terreno 		
Duración aproximada	3 h	Duración aproximada y fecha	2 h – Semana 18
Peso en la evaluación	50%	Peso en la evaluación	50%
Observaciones			