

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Cimentaciones y Túneles
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Primero
ECTS	5 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2023/2024
Docente coordinador	Carlos Barba Ávila

2. PRESENTACIÓN

La Ingeniería del Terreno es una asignatura obligatoria dentro de la titulación de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, correspondiente al primer semestre del primer curso. Consta de cinco (5) 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 la Mecánica de suelos y de rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

Para ello, la asignatura está estructurada en los siguientes contenidos: Ampliación de cimentaciones, Tratamientos del terreno, Suelos expansivos y colapsables, Patología de las cimentaciones, Micropilotes y su uso en recalces, Cimentaciones singulares, Introducción a la dinámica de suelos, Introducción y aplicación a la mecánica de rocas, y Obras subterráneas. Especial relevancia en el Eurocódigo 7.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y generales:

- CG11 – Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

- CB6 – Poseer y comprender conocimientos que aporte una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias transversales:

- CT04 – Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no sólo 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).
- CT06 – Capacidad para aplicar los conocimientos necesarios de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería.
- CT08 – Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla con diversos condicionantes, tales como los económicos, ambientales, sociales, políticos, éticos de seguridad y salud, de viabilidad técnica y de sostenibilidad.

Competencias específicas:

- CE03 – Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

Resultados de aprendizaje:

- Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.
- Realización de estudios de soluciones de cimentación en suelos de complejidad geotécnica.
- Conocimiento de la problemática asociada a túneles; cálculo, sistemas de excavación y movimientos inducidos por él en el entorno.

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
CG11, CB6, CB9, CT04, CT06, CT08, CE03.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.
CG11, CB6, CB9, CT04, CT06, CT08, CE03.	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de estudios de soluciones de cimentación en suelos de complejidad geotécnica.
CG11, CB6, CB9, CT04, CT06, CT08, CE03.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la problemática asociada a túneles; cálculo, sistemas de excavación y movimientos inducidos por él en el entorno.

4. CONTENIDOS

A continuación, se indican los principales contenidos:

- Ampliación de cimentaciones
- Tratamientos del terreno
- Suelos expansivos y colapsables
- Suelos solubles
- Aplicación de la mecánica de rocas
- Patología de las cimentaciones
- Micropilotes y su uso en recalces
- Cimentaciones singulares
- Obras subterráneas

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- Clase magistral/ web conference
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en problemas

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:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	32
Resolución de problemas	9
Exposiciones orales de trabajos (B)	9
Elaboración de informes escritos (A)	35
Trabajo autónomo	35
Pruebas presenciales de conocimiento (C)	5
TOTAL	125

7. EVALUACIÓN

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

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento (C)	40%
Exposiciones orales (B)	20%
Informes y/o problemas (A)	40%

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

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

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. (40%, del peso sobre la calificación total de la asignatura).
- Trabajo Integrador Global, consistente en la realización de un informe y/o escrito sobre un tema previamente acordado con el profesorado (40%).
- Exposición oral del Trabajo Integrador Global indicado en el punto anterior (20%).

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 (C): 5/10.
- Calificación mínima de la Exposición oral (B): 5/10
- Calificación mínima del Trabajo Integrador Global (A): 5/10.

La nota de la asignatura, en convocatoria ordinaria, se calculará tal y como se indica a continuación:

$$\text{Nota en convocatoria ordinaria} = 0,4 \cdot (A) + 0,2 \cdot (B) + 0,4 \cdot (C)$$

7.2. Convocatoria extraordinaria

En caso de que el alumno no alcance el mínimo en convocatoria ordinaria, se aplicarán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria, teniendo que superar la parte suspendida en convocatoria extraordinaria.

Por tanto, en caso de que el alumno no alcance el mínimo en convocatoria ordinaria tanto para ((A) es decir (5/10) como para ((B) o sea (5/10) y (C) también (5/10), deberá repetir obligatoriamente la actividad suspendida.

La nota de la asignatura, en convocatoria extraordinaria, se calculará tal y como se indica a continuación:

$$\text{Nota en convocatoria extraordinaria} = 0,4 \cdot (A) + 0,2 \cdot (B) + 0,4 \cdot (C)$$

8. CRONOGRAMA

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

Actividades evaluables	Fecha
(A): Trabajo Integrador Global – Elaboración de informe y/o escrito de ingeniería en relación a las Cimentaciones y/o Túneles.	Semana 4-14
(B): Exposición oral – Exposición en público del Trabajo Integrador Global (Actividad A), desarrollado durante el curso.	Semana 15-16
(C): Pruebas presenciales de conocimiento.	Semana 17

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

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- JIMÉNEZ SALAS, J.A., “Geotecnia y Cimientos II y III”, Editorial Rueda, Madrid.

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

Normativa y Guías de Cimentaciones:

- Eurocódigo 7 y 8. Bases del proyecto geotécnico y proyecto de estructuras sismorresistentes.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) (2006). Parte II DB-SE C seguridad estructural cimientos.
- NTE (CPI, CPP, CPE), UNE (1536, 1538)
- Ministerio de Fomento: Guía de cimentaciones en obras de carreteras (2003)
- Ministerio de Fomento: Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera (2001)
- Ministerio de Fomento: Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera (2005)
- Pantallas dinámicas (1996)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3 Parte 6, Capítulo V, Cimentaciones
- ROM 05.94, Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias, Puertos del Estado, Madrid.
- EHE (2008), Instrucción del hormigón estructural.

Normativa y Guías de túneles:

- Dirección general de carreteras (1993): “Recomendaciones para la evaluación económica coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras”. Ministerio de Fomento, Madrid.
- Dirección general de carreteras (1993): “Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-IC. Trazado”. Ministerio de Fomento, Madrid.
- RENFE. Norma Renfe Vía (NRV).

- UNIÓN EUROPEA (2004): “Directiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de Abril de 2004, sobre los requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras”.
- Real Decreto 635/2006, de 26 de Mayo, sobre Requisitos Mínimos de Seguridad en los Túneles de Carreteras del Estado.
- ETI. Decisión de la Comisión de 30 de Mayo de 2002 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema “Infraestructura” del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad mencionado en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE.
- ADIF (2008). Instrucciones Generales para los Proyectos de Plataforma. IGP.

Bibliografía de Cimentaciones:

- LUIS I. GONZALEZ DE VALLEJO, MERCEDES FERRER, LUIS ORTUÑO Y CARLOS OTEO: “Ingeniería Geológica”, Editorial Pearson.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A., “Geotecnia y Cimientos II y III”, Editorial Rueda, Madrid.
- GONZALEZ CABALLERO, MATILDE. “El Terreno”, Aula d’Arquitectura, Edicions UPN.
- LAMBE, T WILLIAM, “Mecánica de suelos”. Editorial Limusa
- BIELZA FELIU, ANA. “Manual de Técnicas de tratamiento del terreno”, Ediciones C. López Jimeno (Madrid).
- RODRÍGUEZ ORTIZ. “Curso Aplicado de Cimentaciones”, Editado COAM (1982).
- SUÁREZ DÍAZ, JAIME. “Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales”, Editorial Universidad Industrial de Santander 1998.

Bibliografía de Túneles:

- GUERRA TORRALBO, J.C. (2017): “Manual de procedimientos constructivos de túneles”. Grupo de Proyectos de Ingeniería. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- JORDÁ BORDEHORE, L y otros (2016): “Manual de estaciones geomecánicas. Descripción de macizos rocosos en afloramientos”. Grupo de Proyectos de Ingeniería. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- LÓPEZ JIMENO, C y otros (2011). “Manual de Túneles y Obras Subterráneas”. Editor Carlos López Jimeno. Grupo de Proyectos de Ingeniería. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.

4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:
orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.