



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Túneles e obras subterráneas		Código	632514030
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	4.5
Idioma	Galego			
Modalidade docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinación	Alcón Vidal, Vicente Álvaro		Correo electrónico	vicente.alcon@udc.es
Profesorado	Alcón Vidal, Vicente Álvaro Samper Calvete, Francisco Javier		Correo electrónico	vicente.alcon@udc.es j.samper@udc.es
Web	<a href="ftp://ceres.udc.es/Asignaturas">ftp://ceres.udc.es/Asignaturas</a>			
Descrición xeral	Preséntanse os principais aspectos de: a historia dos túneles, o proxecto do túnel, os túneles en solos e rochas brandas, os túneles en rochas duras, os métodos de construción das cavernas, a hidroloxía nos túneles, a modelización numérica das obras subterráneas. e algúns exemplos recentes de obras subterráneas			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros
A5	Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil
A16	Coñecementos de Xeoloxía e Xeotecnia e a súa aplicación na análise de problemas relacionados co proxecto, construción, mantemento e explotación de todo tipo de estruturas e obras relacionadas coa Enxeñaría Civil. Aplicación dos coñecementos fundamentais da Mecánica de Solos e das Rochas para o desenvolvemento do estudo, proxecto, construción e explotación de cimentacións, desmontes, terrapléns, túneles e demais construcións realizadas sobre ou a través do terreo, calquera que sexa a natureza e o estado deste, e calquera que sexa a finalidade da obra de que se trate.
A26	Capacidade para aplicar os coñecementos hidrolóxicos e os fundamentos de Mecánica de Fluídos nos métodos de cálculo sobre Hidroloxía, tanto de superficie como subterránea. Capacidade para realizar a avaliación dos recursos hidráulicos e aplicar as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica e para a regulación e laminación das achegas hídricas. Capacidade para analizar a hidráulica fluvial e aplicar os coñecementos adquiridos na restauración de canais e demais actuacións sobre ríos e as súas contornas.
A50	Capacidade para concretar ante un problema construtivo alternativas válidas e elixir a óptima, previndo os problemas da súa construción.
B1	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B2	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B3	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B5	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.



B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo
B8	Traballar de xeito autónomo con iniciativa
B9	Traballar de forma colaborativa
B11	Comunicarse de xeito efectivo nun ambiente de traballo
B12	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma
B16	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse
C1	Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñería Civil
C2	Comprender a importancia da innovación na profesión
C3	Aproveitamento e incorporación das novas tecnoloxías
C5	Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible
C8	Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares
C9	Capacidade para organizar e planificar
C12	Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas
C14	Capacidade de abstracción
C15	Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado
C17	Capacidade para afrontar as novas situacións
C20	Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica
C21	Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Asimilar os conceptos fundamentais de túneles e obras subterráneas.	AM1 AM5 AM16	BM1 BM3 BM5 BM6 BM8 BM11 BM16	CM1 CM2 CM20
Formación para o know how do proxecto do túnel	AM1 AM5 AM16	BM3 BM6 BM9 BM11 BM16	CM8 CM9 CM12 CM15
Coñecer os métodos para avaliar os efectos das obras sobre o terreo e a hidroloxía do subsolo.	AM16 AM26	BM16	CM3 CM5
Coñecer e seleccionar os métodos construtivos de túneles e obras subterráneas	AM16 AM26 AM50	BM2 BM4 BM7 BM12	CM14 CM17 CM21

Contidos	
Temas	Subtemas



Introdución e información xeral sobre escavacións e obras subterráneas	IMotivo das obras subterráneas  Historia e evolución tecnolóxica  Restricións funcionais do deseño
Caracterización xeolóxico-xeotécnica de túneles	Caracterización xeolóxico-xeotécnica de túneles Riscos xeolóxico-xeotécnicos  Recoñecemento xeolóxico-xeotécnico  Clasificacións xeomecánicas
Deseño e cálculo de túneles	Criterios e factores de deseño métodos de deseño Modelos de comportamento mecánico Modelos de comportamento hidroxolóxico Estudo do afundimento e auscultación xeotécnica
Métodos de execución	Criterios de selección  Tradicional  NMAT  Tuneladoras  Outros
Outros traballos subterráneos	Microtúneles Pozos Perforación direccional

## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A5 A16 B2 C5	20	10	30
Traballos tutelados	A1 A16 A26 A50 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 C3 C8 C9 C15 C21	14	28	42



Estudo de casos	A1 A5 A16 A50 B6 B7 B9 C2 C3 C17	6	0	6
Saídas de campo	A5 B3 B11 C1 C8 C9 C14	6.5	0	6.5
Solución de problemas	A1 A16 A26 A50 B3 B5 B6 B8 B9 B11 B12 B16 C3 C20	13	10	23
Atención personalizada		5	0	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os diferentes profesores da materia exporán os distintos temas da materia nunha sesión maxistral. Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas ao alumnado, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Traballos tutelados	Nun terreo e para unha obra concreta, propoñer e desenvolver o proceso metodolóxico para proxectar o túnel <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recoñecemento xeotécnico</li> <li>- Estudo de alternativas</li> <li>- Alternativa de deseño e cálculo elixida</li> </ul> <p>TRABALLO EN GRUPO</p>
Estudo de casos	Análise e discusión das fases de deseño do túnel de referencia. Túneles do AVE.
Saídas de campo	Utilizaranse obras subterráneas en curso para comprobar os métodos de execución así como os sistemas operativos organizativos. (Túneles de acceso ao porto exterior de Coruña e Ferrol.)
Solución de problemas	gh

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Sesión maxistral Traballos tutelados	Para o desenvolvemento dos traballos e a comprensión dos conceptos, desenvolverase unha atención personalizada en liña ou cos alumnos sen límite.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	A1 A16 A26 A50 B3 B5 B6 B8 B9 B11 B12 B16 C3 C20	Consulta cos profesores da materia a resolución dos problemas propostos.	25
Estudo de casos	A1 A5 A16 A50 B6 B7 B9 C2 C3 C17	Estudo e valoración da información Análise retrospectiva Estudo de alternativas en situación inicial	15
Sesión maxistral	A1 A5 A16 B2 C5	Asistencia e participación en clases e posibles conferencias.	25
Traballos tutelados	A1 A16 A26 A50 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 C3 C8 C9 C15 C21	Realizar e presentar na aula o traballo titorizado. Responder, despois da exposición, as preguntas sobre ela do alumnado e profesorado da materia.	35



## Observacións avaliación

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Jimenez Salas y otros (1980). Geotecnia y Cimientos III. Rueda</li><li>- L I. González Vallejo ,..., Carlo Oteo, (). (). Ingeniería Geológica .. Pearsón</li><li>- C. López Jimeno. (). Manual de túneles y obras subterráneas? tomos I y II. Entorno gráfico</li><li>- C. López Jimeno (). Ingeotúneles. Tomo I ?y otros. Entorno gráfico</li><li>- E.Hoek, and E.T. Brown (). Underground Excavations in Rock.</li><li>- (). <a href="http://www.ita-aites.org">www.ita-aites.org</a>.</li><li>- (). <a href="http://www.aetos.es">www.aetos.es</a>.</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- M.Melis (). ?Apuntes de introducción al Proyecto y Construcción de Túneles y Metros en suelos y rocas blandas o muy rotas.</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ampliación de enxeñería do terreo/632514013

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de rochas/632514033

Cimentacións especiais/632514032

### Materias que continúan o temario

## Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías