



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000451 - Túneles

PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000451 - Túneles
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AM - Master Universitario Ingenieria De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Claudio Olalla Marañon	Planta Primera	claudio.olalla@upm.es	L - 08:00 - 11:00 M - 08:00 - 11:00
Rafael Jimenez Rodriguez	Lab. Geotecnia	rafael.jimenez@upm.es	M - 08:00 - 14:00
Salvador Senent Dominguez (Coordinador/a)	U.D. Dibujo	s.senent@upm.es	M - 09:30 - 11:30 J - 09:30 - 13:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ingeniería De Rocas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos a nivel de grado sobre túneles (procedimientos constructivos, elementos de sostenimiento, comportamiento tenso-deformacional, etc.)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten 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

CE14 - Capacidad para el ejercicio profesional de alta especialización o para la investigación predoctoral mediante la utilización de recursos de modelización predictiva en Análisis y diseño en ingeniería geotécnica.

CG5 - Capacidad de utilización de los servicios de comunicación y de obtención de información para su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias específicas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

RA2 - Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa

RA4 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El curso pretende familiarizar a los alumnos con aspectos avanzados del diseño y la ejecución de túneles, desde aspectos constructivos (riesgos geológicos, tuneladoras, etc.) a otros relativos a la interacción terreno-estructura (estabilidad del frente, deformaciones en superficie, etc.).

El curso se desarrollará mediante una serie de trabajos sobre los contenidos del temario.

A partir de una sesión presencial en el aula en el que se introducirá cada tema, el profesor realizará varias propuestas para que los alumnos profundicen en los contenidos mediante su trabajo y estudio personal. Para cada uno de los trabajos se propondrán sesiones de apoyo y presentaciones parciales que terminarán con una defensa del trabajo realizado.

En algunos de los temas el profesor podrá proponer un problema o proyecto de diseño que el alumno deberá resolver e igualmente defender en una presentación.

Durante el curso, en sesiones en un Aula de Informática, se formará al alumno en el manejo de varias herramientas informáticas habituales en el diseño de túneles (RocSupport, RS2, etc.), las cuales emplearán en uno de los trabajos de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. PRESENTACIÓN
2. ASPECTOS GEOLÓGICOS
3. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS
4. SOSTENIMIENTOS
5. DISEÑO Y CÁLCULO

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	TEMA: INTRODUCCIÓN Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA: ASPECTOS GEOLÓGICOS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		Modelización de túneles Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	Ejercicio Modelización de Túneles TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
3			Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
4				Presentación de trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
5	TEMA: ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
6		Modelización de túneles Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	Ejercicio Modelización de Túneles TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
7			Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
8				Presentación de trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
9	TEMA: SOSTENIMIENTOS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
10		Modelización de túneles Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Ejercicio Modelización de Túneles TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00

11			Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
12				Presentación de trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
13	TEMA: DISEÑO Y CÁLCULO Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
14		Modelización de túneles Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Ejercicio Modelización de Túneles TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
15			Problemas, proyectos, casos históricos Apoyo realización de trabajos Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
16				Presentación de trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Ejercicio Modelización de Túneles	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CE14 CB6 CB10
4	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	/ 10	CB6 CG5 CB9 CB10 CE14
6	Ejercicio Modelización de Túneles	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CB6 CB10 CE14
8	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	/ 10	CB6 CG5 CB9 CB10 CE14
10	Ejercicio Modelización de Túneles	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CB6 CB10 CE14
12	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	/ 10	CB9 CB10 CE14 CB6 CG5
14	Ejercicio Modelización de Túneles	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CB6 CB10 CE14
16	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	/ 10	CB9 CB10 CE14 CB6 CG5

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	CB6 CG5 CB9 CB10 CE14

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	CB6 CG5 CB9 CB10 CE14

7.2. Criterios de evaluación

Para los alumnos que cursen la asignatura mediante "Evaluación continua"

Un 80 % de la calificación final será el promedio de las calificaciones obtenidas en los diferentes trabajos. En cada uno de ellos se deberá presentar un documento escrito de aproximadamente 20 páginas. Así mismo, se deberá preparar y defender una presentación de aproximadamente 15 minutos de duración.

El 20 % restante vendrá determinado por el seguimiento de las sesiones en el Aula de Informática, sobre las que se propondrán tareas antes y después de cada sesión.

Para los alumnos que cursen la asignatura mediante "Evaluación solo prueba final":

Se realizará un examen escrito con diferentes tipos de preguntas (preguntas a desarrollar, tipo test y problemas) que cubra los contenidos de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
The Art of Tunnelling	Bibliografía	KÁROLY. SZÉCHY. Akadémiai Kiadó. Budapest 1973.
Tunnel Engineering Handbook	Bibliografía	JOHN O. BICKEL & T.R. KUESEL. Ed. Van Nostrand Reinhold Company. New York, 1982.
Support of Underground Excavations in Hard Rock	Bibliografía	E. HOEK, P.K. KAISER, W.F. BAWDEN. Editorial A.A. Balkema. Rotterdam, 1995
Mechanised Shield Tunnelling	Bibliografía	B. MAIDL, M. HERRENKNECHT, U. MAIDL, G. WEHRMEYER. Editorial Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin 2012.
Otros	Bibliografía	Se facilitarán también otros documentos y artículos científicos de interés para el seguimiento de la asignatura y para el desarrollo de los diferentes trabajos.
Rocscience suite	Equipamiento	Colección de programas informáticos de la empresa Rocscience