



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

43000449 - Ingeniería Geotécnica Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000449 - Ingeniería Geotécnica Ambiental
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 Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Claudio Olalla Marañón	Primera Planta	claudio.olalla@upm.es	M - 12:00 - 14:00
Ignacio Gonzalez Tejada (Coordinador/a)	Lab. Geotecnia	ignacio.gtejada@upm.es	L - 09:00 - 12:00 V - 09:00 - 12:00
Ruben Angel Galindo Aires	Lab. Geotecnia	rubenangel.galindo@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00

* 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

El plan de estudios Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica de suelos y rocas
- Geotecnia

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.

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.

CT3 - Compromiso y capacidad de aplicación de los estándares de deontología en investigación y ejercicio profesional avanzado

4.2. Resultados del aprendizaje

RA17 - conocer los fundamentos físicos de los comportamientos macroscópicos

RA15 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil

RA18 - saber aplicar los conocimientos anteriores en diseño, construcción y mantenimiento de estructuras

RA6 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica

RA8 - Utiliza con eficacia recursos de modelización predictiva en una o más de las materias del módulo

RA7 - Diseña, analiza e interpreta experimentos relevantes en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Existe una preocupación social por las consecuencias que tienen las actuaciones de ingeniería civil en el medioambiente. Esta preocupación ha llevado al establecimiento de metodologías concretas y a la definición de actuaciones específicas para la protección del mismo.

En este sentido, la ingeniería geotécnica ambiental se centra en la aplicación de los principios, procesos y técnicas geotécnicas en situaciones en las que existe un impacto ambiental potencial muy significativo. Algunos ejemplos son la construcción de vertederos, el tratamiento de terrenos contaminados o abandonados, el almacenamiento de residuos nucleares y mineros, la protección de laderas y suelos o la reutilización de residuos mineros, industriales o de demolición en obras de tierra, etc. La ingeniería geotécnica ambiental también trata la aplicación de las metodologías propias de las ciencias ambientales a las obras geotécnicas y a los movimientos de tierras (evaluación de impactos, control de ruido, huella de carbono, huella hídrica, etc.).

El objetivo fundamental de la asignatura es dotar al/la alumno/a de conocimientos que le permitan reducir las acciones de alteración del medioambiente y fomentar la protección del mismo durante actuaciones fundamentalmente geotécnicas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos del suelo
2. Vertederos
 - 2.1. Propiedades geotécnicas de los residuos sólidos urbanos
 - 2.2. Diseño y cálculo de vertederos
 - 2.3. Normativa
3. Balsas mineras
4. Contaminación de suelos
 - 4.1. Fuentes de polución
 - 4.2. Transporte de contaminantes en suelos
 - 4.3. Investigación in situ
 - 4.4. Tratamientos in situ y ex situ
 - 4.5. Sistemas de contención
5. Almacenamiento de residuos nucleares
 - 5.1. Tipos de residuos nucleares
 - 5.2. Sistemas de almacenamiento (según intensidad)
6. Reutilización de residuos en obras de tierra
 - 6.1. Residuos mineros
 - 6.2. Cenizas
 - 6.3. Residuos de demolición y construcción
 - 6.4. Neumáticos fuera de uso
7. Tratamiento de suelos abandonados
8. Energía geotérmica somera
9. Aspectos medioambientales de las actuaciones geotécnicas
 - 9.1. Evaluación de impacto ambiental
 - 9.2. Ruido
 - 9.3. Huella de carbono
 - 9.4. Huella hídrica

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Fundamentos del suelo (origen, composición, mineralogía, química, interacción suelo-atmosfera, propiedades térmicas). Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Vertederos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Cálculo de vertederos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Cálculo de vertederos Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Balsas mineras Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Cálculo de balsas mineras Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Suelos contaminados Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Cálculo de transporte de contaminantes en suelos Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Suelos contaminados - tratamientos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Almacenamiento de residuos nucleares Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Almacenamiento de residuos nucleares Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Examen básico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
10	Almacenamiento de residuos nucleares Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Controles de asistencia OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 32:00

11	Reutilización de residuos mineros Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Reutilización de residuos de construcción y demolición Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Reutilización de residuos de neumáticos fuera de uso Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Muros verdes Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Cálculo de muros verdes Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Geotermia somera Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Técnicas medioambientales - Evaluación de impacto ambiental Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas medioambientales - Ruido Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas medioambientales Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
16	Técnicas medioambientales - Huella de Carbono Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas medioambientales - Huella hídrica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Técnicas medioambientales Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Trabajo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 06:00
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00

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

derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
9	Examen básico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG5 CB10 CT3 CE14
10	Controles de asistencia	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	32:00	15%	5 / 10	CT3 CE14 CG5 CB10
16	Trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	25%	/ 10	CG5 CB10 CT3 CE14

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	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG5 CB10 CT3 CE14

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG5 CB10 CT3 CE14

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua: asistencia regular y activa a clase (10%), trabajos individuales (25%) y examen (65%).

Evaluación mediante prueba final: un examen final (100%)

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Shasby, R. Environmental Geotechnics. Thomas Telford, 1st Ed., 2000	Bibliografía	
Mitchell, J.K. and Soga, K., Fundamentals of Soil Behavior, John Wiley & Sons, Inc., 3rd ed., 2005.	Bibliografía	
Design and Evaluation of Tailings Dams. U.S. Environmental Protection Agency	Bibliografía	
Qian, X., Koerner, R.M. and Gray, D.H., Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction, Prentice Hall, 2002	Bibliografía	
Daniel, D.E., editor, Geotechnical Practice for Waste Disposal, Chapman & Hall, 1993	Bibliografía	
Sellin and Leupin. The Use of Clay as an Engineered Barrier in Radioactive-Waste management ? A Review. Clays and Clay Minerals, Vol. 61, No. 6, 477-498, 2013	Bibliografía	

Guía española de áridos reciclados procedentes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), GEAR, 2012	Bibliografía	
Catálogo de residuos utilizables en la construcción. Ministerio de Fomento, 2010.	Bibliografía	
http://www.cedexmateriales.es/	Recursos web	
Hemond, H. and Fechner, E. Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, 1st Ed., 1994	Bibliografía	