



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

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

43000448 - Estructuras de tierra

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje	2
4. Descripción de la asignatura y temario	3
5. Cronograma	8
6. Actividades y criterios de evaluación	10
7. Recursos didácticos	11

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	43000448 - Estructuras de tierra
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 en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Ruben Angel Galindo Aires (Coordinador/a)	Lab. Geotecnia	rubenangel.galindo@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00
Claudio Olalla Marañon	Planta Primera	claudio.olalla@upm.es	L - 08:00 - 11:00 M - 08:00 - 11:00
Ignacio Gonzalez Tejada	Lab. Geotecnia	ignacio.gtejada@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE1 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que involucren el comportamiento no lineal de estructuras y se planteen en contextos globalizados

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.

CE2 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que requieran el uso de cimentaciones especiales y se planteen en contextos globalizados.

CG3 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en Ingeniería Estructural, Geotécnica y de Materiales Estructurales.

CT1 - Capacidad de preparar y presentar comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente.

3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA12 - Realiza individualmente un proyecto o una preinvestigación originales de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales

RA14 - Interioriza los principios y técnicas de organización y dirección de equipos Presenta y defiende un proyecto o una preinvestigación de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales ante un tribunal universitario.

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

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

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

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

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1 Descripción de la asignatura

La asignatura de Estructuras de Tierra pretende dar los procedimientos de diseño, construcción y control de Presas de Materiales Suelos y Terraplenes de Obras lineales principalmente, aunque también se estudian las Presas de estériles mineros y Rellenos portuarios. Se pone especial atención a los aspectos conceptuales para el adecuado proyecto y diseño; también se explican los procedimientos de cálculo más habituales para poder proyectar íntegramente una Estructura de Tierra.



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PR/CL/001
PROCESO DE COORDINACIÓN DE
LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE



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

4.2 Temario de la asignatura

1. Introducción

- 1.1. Tipologías básicas
- 1.2. Alcance de los estudios realizar.
- 1.3. Bibliografía básica
- 1.4. Fuentes de información.

2. Cálculos de estabilidad

- 2.1. Bases teóricas
- 2.2. Procedimientos de cálculo
- 2.3. Valoración de parámetros
- 2.4. Identificación de las solicitaciones
- 2.5. Herramientas informáticas

3. Rellenos viarios. El PG3 y la UIC

- 3.1. Tipologías básicas
- 3.2. Alcance de los estudios realizar.
- 3.3. Exigencias a cumplir.

4. Construcción: compactación y control

- 4.1. Procedimientos básico de ejecución
- 4.2. Equipos de compactación

- 4.3. Ensayos de control
- 4.4. Los terraplenes experimentales
- 5. El cimiento y los tratamientos de mejora
 - 5.1. Excavación y sustitución
 - 5.2. La precarga
 - 5.3. Las columnas de grava
 - 5.4. Las mechas drenantes
 - 5.5. Otras posibilidades
- 6. Tipología de presas de materiales sueltos.
 - 6.1. Conceptos generales de diseño.
 - 6.2. Exigencias a cumplir
 - 6.3. Ejemplos españoles.
- 7. Materiales susceptibles de ser usados
 - 7.1. Campaña de investigación geotécnica; campo y laboratorio
 - 7.2. Ensayos específicos
 - 7.3. Criterios de uso
 - 7.4. Materiales no aprovechables
- 8. Efectos del agua
 - 8.1. Presiones intersticiales durante el proceso constructivo
 - 8.2. Presiones intersticiales a embalse lleno
 - 8.3. Presiones intersticiales durante el desembalse rápido
 - 8.4. Presiones intersticiales en el cimiento
 - 8.5. El fenómeno del colapso
- 9. Estabilidad interna
 - 9.1. Erosión interna
 - 9.2. Arrastres
 - 9.3. Levantamiento
 - 9.4. Sufusión
- 10. Tratamiento del cimiento de presas

- 10.1. Problemas a hacer frente
- 10.2. Pantalla de impermeabilización
- 10.3. Mezclas y tipos de inyección
- 10.4. Pantallas continuas
- 10.5. Procedimientos de control
- 11. Patología de presas
 - 11.1. Conceptos de accidentes e incidentes
 - 11.2. Ejemplos españoles
 - 11.3. Ejemplos internacionales
- 12. Comportamiento sísmico
 - 12.1. Experiencias tenidas
 - 12.2. Ensayos de laboratorio específicos
 - 12.3. Criterios antisísmicos de diseño
- 13. Comportamiento sísmico: métodos de cálculo
 - 13.1. Métodos de cálculo sencillos
 - 13.2. Métodos de cálculo complejos
- 14. Balsas hidráulicas y balsas mineras
 - 14.1. Concepto de balsa hidráulica y minera
 - 14.2. Materiales y criterios de diseño
 - 14.3. Tipología del dique de cierre
 - 14.4. Análisis de la estabilidad
- 15. Rellenos portuarios
 - 15.1. Características generales
 - 15.2. Tipos de rellenos
 - 15.3. Metodología para el estudio de asientos de un relleno portuario
 - 15.4. Tratamientos según el tipo de material del relleno
 - 15.5. Conceptos de explanada y coronación

5. Cronograma

5.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Estudio tema 1 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Estudio tema 2 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
3	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 3 Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
4	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 4 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
5	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 5 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
6	Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 6 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
7	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Repaso tema 2, 3, 4, 5 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
8	Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio temas 7 y 8 Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
9	Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 9 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Preparación y estudio Duración: 14:30 OT: Otras actividades formativas	
10	Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 10 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Tema 10 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
11	Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 11 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Tema 11 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
12	Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 12 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Tema 12 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
13	Tema 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 13 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 13 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	
14	Tema 14 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 14 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio tema 14 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	

15	Tema 15 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 15 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Estudio personal y preparación del examen de curso Duración: 16:00 OT: Otras actividades formativas	Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00
16				Examen ordinario EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00
17				

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

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	3 / 10	CB7 CB10 CG3 CT1 CE1 CE2 CE14

6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB7 CB10 CG3 CT1 CE1 CE2 CE14

6.1.3 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	CB7 CB10 CG3 CT1 CE1 CE2 CE14

6.2 Criterios de Evaluación

El seguimiento por evaluación continua de la asignatura consistirá en la asistencia a clase (que deberá ser regular y continua) y se valorará en un 10%, la realización de los ejercicios y trabajos de curso que pesará un 25% y el examen de la asignatura al que le corresponde un 65% de la nota.

En el caso de que el alumno no decida ir por evaluación continua la nota será la obtenida en los exámenes finales, siendo necesario obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

7. Recursos didácticos

7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Básica	Bibliografía	Orden Circular (PG3) Instrucción Española para el Proyecto, Construcción y Explotación de Presas Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses (BOE 30.03.1996) Guías Técnicas de Seguridad de presas Nº 1, 2, 3, 6 y 7 ROM 05.05
WEB	Recursos web	www.icold-cigb.org www.spancold.es
Específico	Otros	Biblioteca del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno. Laboratorio