



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145005406 - Geotecnia**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145005406 - Geotecnia
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Manuel Agustin Tarifa Crespo	Aerop. Edif. B	manuel.tarifa@upm.es	Sin horario. Ver web Departamento SATAA
Jesus Maria Rodriguez Romero (Coordinador/a)	L.Aerop. ETSIA	jesusmaria.rodriguez@upm. es	Sin horario. Ver Web Departamento SATAA

Angel Paris Loreiro	L.Aerop. ETSIA	angel.paris@upm.es	Sin horario. Ver web Departamento SATAA
---------------------	-------------------	--------------------	--

\* 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

- Resistencia De Materiales Y Elasticidad
- Quimica
- Materiales De Construccion
- Estructuras

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Geología

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE59 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de las diferentes soluciones de edificación y pavimentación de aeropuertos; el cálculo de los sistemas específicos de los aeropuertos y sus infraestructuras; la evaluación de las actuaciones técnicas y económicas de las aeronaves; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los planes de seguridad y control en aeropuertos.

CE60 - Conocimiento aplicado de: edificación; electricidad; electrotecnia; electrónica; mecánica del vuelo; hidráulica; instalaciones aeroportuarias; ciencia y tecnología de los materiales; teoría de estructuras; mantenimiento y explotación de aeropuertos; transporte aéreo, cartografía, topografía, geotecnia y meteorología.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG5 - Liderazgo de equipos y organizaciones

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA72 - Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de las diferentes tipologías de cimentación calculando las cargas de hundimiento en cimentaciones.

RA300 - Capacidad de análisis y síntesis para saber redactar e interpretar informes técnicos referentes a ensayos geotécnicos

RA70 - Conocimiento, comprensión, análisis y valoración de los distintos tipos de suelo identificando su composición, sus principales propiedades y características, así como el comportamiento del suelo bajo cargas aplicadas, cálculo de tensiones, cálculo de asentos y flujos de caudales.

RA71 - Conocimiento y aplicación de los ensayos tipo a realizar en los suelos para identificarlos y determinar su comportamiento.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Introducción a los conceptos básicos de la Geotecnia, como disciplina de la Geología Aplicada encargada del estudio de la composición y propiedades del suelo orientado a analizar su comportamiento desde el punto de vista práctico en relación con la cimentación de construcciones, contención de terrenos y estabilidad frente a su alteración por el efecto de las obras.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. ORIGEN DE LOS SUELOS Y SUS PROPIEDADES FÍSICAS.

- 1.1. Definición de Geotecnia.
- 1.2. Concepto de suelo y roca.
- 1.3. Tipos de rocas.
- 1.4. Tipos de suelos.
- 1.5. Formación de rocas y suelos.
- 1.6. Propiedades elementales.
- 1.7. Ensayos de campo y laboratorio

### 2. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

- 2.1. Ensayos de identificación. Ensayo granulométrico.
- 2.2. Ensayos de identificación. Ensayos de plasticidad.
- 2.3. Ensayo de equivalente de arena.
- 2.4. Clasificaciones de suelos.
- 2.5. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

### 3. EL AGUA EN EL TERRENO.

- 3.1. Tipos de agua.
- 3.2. Nivel freático. Capas freáticas colgadas. Acuíferos y acuiclusos.
- 3.3. Concepto de permeabilidad. Ley de Darcy.
- 3.4. Determinación de la permeabilidad de un suelo. Ensayos de campo y laboratorio.
- 3.5. Principio de tensión efectiva. Ley de Terzaghi.
- 3.6. Ascensión capilar. Ley de Jurin.
- 3.7. Sifonamiento. Definición y determinación de condiciones.

### 4. COMPRESIBILIDAD E HINCHAMIENTO DE SUELOS.

- 4.1. Compactación. Objetivos.
- 4.2. Condicionantes compactación. Curvas.
- 4.3. Ensayo Proctor Normal y Modificado.
- 4.4. Ensayo C.B.R.

- 4.5. Maquinaria de compactación.
- 4.6. Técnicas de mejora de terrenos.
- 4.7. Consolidación. Concepto y definición.
- 4.8. Ensayo edométrico. Curvas edométricas.
- 4.9. Teoría unidimensional de la consolidación.
- 4.10. Cálculo de asientos. Grado de consolidación.

## 5. RESISTENCIA Y ELASTICIDAD

- 5.1. Envolvente de rotura. Criterio de Mohr-Coulomb.
- 5.2. Parámetros de resistencia del terreno. Cohesión y ángulo de rozamiento interno.
- 5.3. Comportamiento del terreno frente a esfuerzos. Distribución de tensiones en el terreno.
- 5.4. Ensayo de corte directo. Tipos. Usos.
- 5.5. Ensayo Triaxial. Tipos. Usos.
- 5.6. Comportamiento a corte de suelos granulares.
- 5.7. Comportamiento a corte de suelos arcillosos.

## 6. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS DE CAMPO.

- 6.1. Estudio Geotécnico. Fases de estudio.
- 6.2. Calicatas.
- 6.3. Sondeos.
- 6.4. Ensayos de penetración estáticos y dinámicos.
- 6.5. Muestreo del terreno. Inalterabilidad. Representatividad. Técnicas de muestreo.
- 6.6. Técnicas de investigación in situ: ensayos de resistencia.
- 6.7. Técnicas de investigación in situ: ensayos de deformabilidad. Ensayo presiométrico. Ensayo de placa de carga.
- 6.8. Determinación de parámetros resistentes a partir de reconocimientos de campo.

## 7. ESTABILIDAD DE TALUDES

- 7.1. Definición de estabilidad de taludes
- 7.2. Métodos de cálculo. Aplicación.
- 7.3. Tipos de rotura.
- 7.4. Medidas de estabilización y corrección.

## 8. CIMENTACIONES.

8.1. Definición y objetivos.

8.2. Tipos de cimentación.

8.3. Cálculo de presión de hundimiento en cimentaciones superficiales. Cálculo de asientos.

8.4. Cálculo de presión de hundimiento en cimentaciones profundas. Cálculo de asientos.

8.5. Aplicaciones.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Origen de los suelos y propiedades</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1: Origen de los suelos y propiedades</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	<b>Tema 1: Origen de los suelos y propiedades</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1: Origen de los suelos y propiedades</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	<b>Tema 2: Identificación y clasificación de suelos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2: Identificación y clasificación de suelos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Tema 2: Identificación y clasificación de suelos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2: Identificación y clasificación de suelos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	<b>Tema 3: El agua en el terreno</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Preparación de muestras</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 3: El agua en el terreno</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	<b>Tema 3: El agua en el terreno</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 3: El agua en el terreno</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	<b>Tema 4: Compresibilidad e hinchamiento de suelos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Granulometría</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4: Compresibilidad e hinchamiento de suelos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	<b>Tema 4: Compresibilidad e hinchamiento de suelos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 4: Compresibilidad e hinchamiento de suelos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prueba de Evaluación Intermedia</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	<b>Tema 5: Resistencia y Elasticidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 5: Resistencia y Elasticidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Tema 5: Resistencia y Elasticidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Límites de Atterberg y Equivalente de Arena</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 6: Reconocimientos Geotécnicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	<b>Tema 7: Estabilidad de taludes</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ensayo C.B.R. Compactación.</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 7: Estabilidad de taludes</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	<b>Tema 7: Estabilidad de taludes</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ensayo C.B.R. Penetración.</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 7: Estabilidad de taludes</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Tema 8: Cimentaciones.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8: Cimentaciones.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15	<b>Tema 8: Cimentaciones.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Tema 8: Cimentaciones.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
17				<p><b>Examen ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prácticas de Laboratorio</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Prueba de Evaluación Intermedia</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prácticas de Laboratorio</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p>

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
8	Prueba de Evaluación Intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG3 CG5 CG9 CE59 CE60
17	Prácticas de Laboratorio	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG3 CE59 CE60
17	Prueba de Evaluación Intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG3 CG5 CG9 CE59 CE60

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG3 CE59 CE60
17	Prácticas de Laboratorio	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG5 CG9 CG3 CE59 CE60

#### 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	80%	5 / 10	CG3 CG5 CG9 CE59 CE60

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación continua se realizará mediante dos pruebas de evaluación intermedia. La última de las cuales coincidirá con la convocatoria oficial ordinaria. Los alumnos que no se adscriban a la evaluación continua se evaluarán mediante las convocatorias oficiales. El peso de cada una de las pruebas de evaluación intermedia será del 40% y el otro 20% corresponderá a las prácticas de Laboratorio.

El peso de la nota del examen de las convocatorias oficiales será del 80% y el otro 20% corresponderá al de la nota de las prácticas de laboratorio. El aprobado se establece en 5,0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10. Ninguna prueba intermedia o parte de una prueba oficial deberá tener una calificación inferior a 3.0.

Debido al número de alumnos que se matriculan en esta asignatura, siguiendo las actividades de docencia que se realizan en aula (actividad docente tipo A o B) se imparten a un único grupo. Las actividades de docencia de prácticas de laboratorio (actividad docente tipo C) se imparten a tres grupos diferentes. Las prácticas de laboratorio podrán ser presenciales en laboratorio o telepresenciales, dependiendo del acceso a las instalaciones permitido en el momento de realización de las mismas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Documentación relativa a los conocimientos teóricos, problemas y ensayos de laboratorios
GONZÁLEZ DE VALLEJO, LUIS I., FERRER, M. ORTUÑO, L. Y OTEO, C. "Ingeniería Geológica". Ed. Prentice Hall, 2002	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso
JIMÉNEZ SALAS, J.A. Y DE JUSTO ALPAÑÉS, J.L. "Geotecnia y Cimientos I. Propiedades de los suelos y rocas". Ed. Rueda, 1975	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso.
BERRY, P.L. Y REID, D. "Mecánica de suelos". Ed. McGraw-Hill, 1993.	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso
WHITLOW, R. "Fundamentos de Mecánica de Suelos". Ed. Continental, S.A., 1994	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso
"Geotecnia. Ensayos de Campo y de Laboratorio". Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 1999	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso
"Manual de Ingeniería de taludes". I.T.G.E. 1991	Bibliografía	Recomendable, aunque no estrictamente necesario para el curso.
"Manual de Diseño de Aeródromos" Doc. 9157 OACI.	Bibliografía	Recomendable aunque no estrictamente necesario para el curso.
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

<a href="http://www.cedex.es">www.cedex.es</a>	Recursos web	
<a href="http://www.itge.mma.es">www.itge.mma.es</a>	Recursos web	
<a href="http://www.csic.es">www.csic.es</a>	Recursos web	
<a href="http://www.cicyt.es">www.cicyt.es</a>	Recursos web	
<a href="http://www.iies.es">www.iies.es</a>	Recursos web	
Laboratorio de Construcción y Aeropuertos	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.