

1.- Datos de la Asignatura

Titulación	ARQUITECTO TÉCNICO				
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA				
Denominación	GEOLOGÍA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN			Código	12216
Plan	1996	Ciclo	1º	Curso	2º
Carácter ¹	B		Periodicidad ²	C2	
Créditos LRU	T	3	P	3	Créditos ECTS
Área	GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Aula / Horario / grupo	P-112		Jueves 11:30-13:30	Único	
Laboratorio / Horario / grupo	Laboratorio Geología Laboratorio Geotecnia		Miércoles y Jueves 16:00-20:00	4	
Informática / Horario / grupo					
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

¹ Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

² Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, C1, C2).

Datos del profesorado*

Profesor Responsable / Coordinador	MARIANO YENES ORTEGA		
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	263 - Ed. Magisterio	Grupo / s	
Horario de tutorías	C1: Miércoles 10:00-14:00 y 16:00-18:00 C2 : Martes 9:00-14:00 y Jueves de 13,30 a 14,30		
URL Web			
E-mail	myo@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 Ext. 3637

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios*

Bloque formativo al que pertenece la materia

Técnicas y tecnologías de la edificación

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Permite que el alumno entienda el valor que en edificación tiene poseer un buen conocimiento del terreno de cimentación. Además, se capacita al alumno para establecer una adecuada planificación de una campaña de reconocimientos geotécnicos y, finalmente, se le habilita para poder interpretar adecuadamente los resultados de un estudio geotécnico.

Esta asignatura es un complemento a la asignatura de Materiales de Construcción I en el sentido de hacer un estudio más pormenorizado de los materiales naturales utilizados en construcción. Por otro lado, prepara al alumno para poder seguir el bloque formativo "Mecánica del Suelo" de la Asignatura Estructuras I.

Perfil profesional.

Esta asignatura, junto con el bloque formativo "Mecánica del Suelo" de la Asignatura Estructuras I, habilita al alumno para realzar e interpretar correctamente los informes geotécnicos que se deben realizar en edificación previamente al proceso constructivo.

3.- Recomendaciones previas*

Al ser, en parte, un complemento a la asignatura de Materiales de Construcción I, es conveniente que el alumno haya cursado esta asignatura previamente.

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

- Conocer los diferentes tipos de materiales geológicos, su origen, propiedades y utilidades en construcción; así como los principales procesos geológicos que tienen incidencia en la construcción.
- Determinar las propiedades físicas y el comportamiento mecánico del terreno.
- Establecer los criterios y la metodología necesarios para la planificación e interpretación de los reconocimientos geotécnicos del terreno.

5.- Contenidos

PROGRAMA DE TEORÍA

INTRODUCCIÓN. Geología Aplicada a la Construcción. Ingeniería Geológica. Geotecnia. El ciclo geológico. Procesos de meteorización. Erosión y formación de suelos. Minerales, rocas y suelos.

Tema 1. PROPIEDADES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS. 1.1. Unidades de medida. 1.2. Granulometría: origen y tamaños de las partículas, suelos de transición, análisis granulométrico por tamizado, análisis granulométrico por sedimentación, gradación de suelos, diámetro eficaz, coeficiente de uniformidad, coeficiente de curvatura, estudio comparado de curvas granulométricas, diseño de filtros. 1.3. Propiedades elementales: fases del suelo, peso específico de las partículas sólidas, índice de poros, porosidad, humedad, grado de saturación, contenido en aire, densidad,

peso específico, índice de densidad, equivalente de arena. Estados de consistencia: límites de Atterberg, índice de plasticidad, índice de fluidez, actividad. Expansividad: estructura y clasificación de las arcillas, cohesión y plasticidad, macroestructura, microestructura, sensibilidad, capa activa, identificación de suelos expansivos, ensayos de identificación, ensayos cualitativos (Lambe), ensayos cuantitativos (hinchamiento libre, presión de hinchamiento), prevención de daños por expansividad. Clasificación de suelos: sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), clasificación de la AASHTO, clasificación UNE.

Tema 2. EL AGUA EN EL SUELO. Principios de hidrogeología: zona de saturación, zona de aireación, acuiclusos, acuífero libre, acuífero confinado, nivel freático, nivel piezométrico. Tensiones totales y efectivas: principio del esfuerzo efectivo o Ley de Terzaghi, definición de tensiones totales, efectivas e intersticiales. Permeabilidad y filtración: flujo estacionario, flujo transitorio, flujo laminar, flujo turbulento, Ley de Darcy, coeficiente de permeabilidad, gradiente hidráulico, permeámetro de carga constante, permeámetro de carga variable, determinación de la permeabilidad *in situ*. Sifonamiento: gradiente hidráulico crítico, factor de seguridad frente al sifonamiento, ejemplos. Redes de filtración: solución analítica, solución gráfica, líneas de corriente, líneas equipotenciales, condiciones de contorno, cálculo de la filtración total, red de filtración para varias capas de terreno, red de filtración para terrenos anisótropos, cálculo del sifonamiento a partir de la red de filtración.

Tema 3. CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS. Introducción: compresibilidad, consolidación, asentamiento. El ensayo edométrico: curvas de compresibilidad, Índice de compresión, Índice de entumecimiento, Módulo edométrico, Presión de preconsolidación. Grado de sobreconsolidación (OCR): suelos normalmente consolidados, suelos preconsolidados. Teoría de la consolidación: asiento total de consolidación, curva de consolidación, consolidación inicial, primaria y secundaria, cálculo del Coeficiente de consolidación (Métodos de Taylor o raíz cuadrada del tiempo y de Casagrande o logaritmo del tiempo).

Tema 4. RESISTENCIA AL CORTE. Esfuerzos y deformaciones en una masa de suelo. El Círculo de Mohr: planos principales, esfuerzos principales, convenio de signos. Teoría de la resistencia al corte en suelos, criterio de rotura de Mohr-Coulomb, cohesión, ángulo de rozamiento interno. Ensayo de corte directo: tipos de ensayos, parámetros obtenidos. Ensayo de compresión triaxial: tipos de ensayos: no consolidado – no drenado (UU), consolidado – no drenado (CU), consolidado – drenado (CD). Ensayo de compresión simple.

Tema 5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. Etapas de estudio: estudios previos, anteproyecto, proyecto, construcción y explotación. Documentación y reconocimientos previos: recopilación de información, fotografía aérea, mapas geológicos y geotécnicos. Técnicas de reconocimiento del terreno: calicatas, sondeos, prospección geofísica de superficie (métodos eléctricos, sísmicos, electromagnéticos, gravimétricos y magnéticos), prospección geofísica en sondeos. Toma de muestras: muestras alteradas e inalteradas, métodos de obtención y utilidad. Ensayos *in situ*. Ensayos de resistencia: ensayos de penetración dinámicos (Borros, DPH, DPSH, SPT), ensayos de penetración estáticos (CPT), ensayos de molinete o vane test. Ensayos de deformabilidad: ensayo presiométrico, ensayo de placa de carga. Ensayos de permeabilidad: ensayo Lefranc, ensayo Lugeon. Planificación de reconocimientos: estudios geotécnicos para cimentaciones, taludes, túneles, presas y estructuras de tierra. 5.10. Ejemplo: estudio geotécnico para cimentaciones: legislación, normativa, desarrollo y ejecución.

Tema 6. PRINCIPIOS DE MINERALOGÍA. CLASIFICACIÓN DE ROCAS. Propiedades físicas de los minerales. Rocas ígneas: formación, mineralogía, texturas y clasificación. Rocas sedimentarias: formación, mineralogía, texturas y clasificación. Rocas metamórficas: formación, mineralogía, texturas y clasificación.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE GEOTECNIA

Tema 1. PROPIEDADES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (3 prácticas x 2 horas/c.u. = 6 horas). Identificación y clasificación de suelos. Granulometría por tamizado. Granulometría por

sedimentación. Determinación de la humedad de un suelo. Peso específico de las partículas sólidas. Densidad in situ. Índice de densidad. Límites de Atterberg. Ensayo Lambe. Hinchamiento libre. Presión de hinchamiento.

Tema 2. EL AGUA EN EL SUELO (1 prácticas x 2 horas/c.u. = 2 horas). Permeámetro de carga constante. Permeámetro de carga variable. Sifonamiento.

Tema 3. CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS (1 prácticas x 2 horas/c.u. = 2 horas). Ensayo edométrico: Cálculo del Índice de Poros en cada escalón de carga. Representación de la Curva de Compresibilidad. Cálculo de la Presión de Preconsolidación y el Índice de compresión. Representación de la Curva de Consolidación. Cálculo del Coeficiente de Consolidación: Método de Taylor. Método de Casagrande.

Tema 4. RESISTENCIA AL CORTE (1 prácticas x 2 horas/c.u. = 2 horas). Ensayo de corte directo. Ensayo compresión simple.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE GEOLOGÍA

Tema 5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO (2 prácticas x 2 horas/c.u. = 4 horas). Diseño y planificación de investigaciones geotécnicas

Tema 6. PRINCIPIOS DE MINERALOGÍA. CLASIFICACIÓN DE ROCAS (6 prácticas x 2 horas/c.u. = 12 horas) Identificación en muestra de mano de minerales y rocas.

6.- Competencias a adquirir*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

- Diferenciar un suelo de una rocas desde el punto de vista mecánico
- Diferenciar los tipos de rocas utilizados en edificación
- Planificar, realizar e interpretar los ensayos de caracterización y de resistencia mecánica a los que se someten los materiales geológicos
- Clasificar suelos
- Calcular las modificaciones en las propiedades y en los esfuerzos que se generan en el terreno por la presencia de agua.
- Prever y calcular el asentamiento de las construcciones como consecuencia de la consolidación del terreno de cimentación
- Prever y calcular la resistencia a la rotura del terreno
- Planificar, realizar e interpretar los informes geotécnicos que se deben realizar previamente al proceso constructivo según El Código Técnico de la Edificación

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

- Capacidad de análisis y síntesis
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo

- Adaptación a nuevas situaciones
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

7.- Metodologías

En las clases magistrales se expondrán los fundamentos teóricos necesarios que permitirán posteriormente la realización de problemas sobre ejemplos teóricos y reales. Todo ello en coordinación con las clases prácticas en el laboratorio de Geotecnia donde se realizarán los diferentes ensayos descritos en las clases teóricas.

Así mismo, se estudiarán todas las técnicas de prospección y ensayo y la regulación legislativa del informe geotécnico, para finalmente realizar un informe geotécnico sobre un proyecto constructivo concreto.

En el laboratorio de Geología se realizaran un estudio teórico y práctico de las diferentes rocas (sedimentarias, metamórficas e ígneas) y se diferenciarán en muestra de mano tanto en roca natural como en roca pulida.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes*

Opcional para asignaturas de cualquier curso			
	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	30		
Clases prácticas	30		
Seminarios			
Exposiciones y debates			
Tutorías	90		
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades			
Exámenes	3		
TOTAL	153		

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- AENOR (1999): Geotecnia: Ensayos de campo y laboratorio, 1999
- AENOR (2001): Ejecución de trabajos geotécnicos especiales, 2001
- AENOR (1999): Eurocódigo nº 7: Proyecto Geotécnico, Parte 1: Reglas Generales. UNE-ENV 1997-1.
- AENOR (1997): Eurocódigo nº 7: Proyecto Geotécnico, Parte 2: Proyecto asistido por ensayos de laboratorio. UNE-ENV: 1997-2.
- BERRY, P. L. & REID, D. (1993): Mecánica de Suelos. Ed. McGraw-Hill.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Ministerio de la Vivienda
- EDDLESTON, M. (1975): Engineering Geology of Construction. Geological Society Special Publication nº 10.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice-Hall.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A. y DE JUSTO, J.L. (1974): Geotecnia y Cimientos I. Propiedades de Suelos y Rocas. Ed. Rueda.

- JIMÉNEZ SALAS, J.A. y DE JUSTO, J.L. (1976): Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del Suelo y de las Rocas. Ed. Rueda.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A. et al. (1980): Geotecnia y Cimientos III. Ed. Rueda.
- LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. (1969): Mecánica de Suelos. Ed. Limusa-Wiley.
- LÓPEZ MARINAS, J. M. (2000): Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Ed. Cie Dossat 2000.
- RODRÍGUEZ ORTIZ, J. M.; SERRA GESTA, J. & OTEO MAZO, C. (1985): Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- SUTTON, B.H.C. (1989): Problemas resueltos de mecánica del suelo. Ed. Bellisco.
- TERZAGHI, K. & PECK, R.B. (1995): Soil mechanics in engineering practice. Ed. Wiley and Sons, 1995 (libro agotado, pero que se puede encontrar en la Biblioteca Abraham Zacut)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación positiva implicará la consecución de los objetivos planteados para la asignatura, por lo que se valorará además de los conocimientos teóricos adquiridos y la habilidad para resolver problemas relacionados con el terreno, la realización de las prácticas en los laboratorios de Geología y Geotecnia.

Criterios de evaluación

En la parte teórica se valorarán los conocimientos adquiridos y la claridad expositiva. Para los problemas de la asignatura se valorarán el desarrollo utilizado en la resolución del problema y el resultado final del mismo. Los errores de cálculo se tendrán en cuenta cuando el resultado final del problema sean valores claramente imposibles.

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la parte teórica de la asignatura se realizará en función un examen escrito en el que se incluirán además de preguntas teóricas una serie de ejercicios prácticos.

La evaluación de la parte práctica de la asignatura se divide en dos:

- Laboratorio de Geología: examen de visu de rocas y minerales.
- Laboratorio de Geotecnia: control de asistencia y entrega del cuaderno de prácticas.

Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia a las clases teóricas.
Resolución de los problemas planteados.
Asistencia a las clases prácticas.
Consulta de dudas en horario de tutorías

Recomendaciones para la recuperación.

Consulta de dudas en horario de tutorías