



NATIONAL AUTONOMOUS UNIVERSITY OF MEXICO
SCHOOL OF ENGINEERING



COURSE SYLLABUS

**GEOLOGY APPLIED IN CIVIL
ENGINEERING**

1061

9

9

Course

Code

Semester

Credits

**EARTH SCIENCES
ENGINEERING**

**GEOLOGICAL
ENGINEERING**

**GEOLOGICAL
ENGINEERING**

Division

Department

Undergraduate Program

Course:

Hours /week:

Hours / Semester:

Compulsory

Lecture

Lecture

Elective

Practical

Practical

Total

Total

Mode: Lecture-based and practical

Prerequisite course: Rocks mechanic

Subsequent course: None

Course Objective(s)

The student will apply their geological knowledge to identify the most suitable sites for the design and construction of various civil works. They will carry out fieldwork in order to apply the knowledge acquired in the classroom.

Course Topics

No.	TITLE	HOUR
1.	Introduction	2.0
2.	Elements of Soil Mechanics	4.0
3.	Elements of Rock Mechanics	4.0
4.	Exploration and Sampling of Soils and Rocks	6.0
5.	Open Excavations	9.0
6.	Underground Works	9.0
7.	Structural Foundations	9.0
8.	Numerical Modeling Applied to Geotechnics	5.0
		48.0
	Practical Activities	48.0
	Total	96.0

1 Introduction

Objective: The student will understand the importance of geological engineering in civil engineering works.

Content:

- 1.1 Importance of geological engineering in civil engineering works.
- 1.2 Field of work of the geological engineer in this branch.
- 1.3 The role of the geological engineer in this branch.
- 1.4 Applications of geological engineering to various civil engineering works.

2 Elements of Soil Mechanics

Objective: The student will distinguish the physical and hydraulic properties of soils to identify and classify them from a geotechnical point of view.

Content:

- 2.1 Definition of soil.
- 2.2 Description and classification of soils.
- 2.3 Flow nets in soils.
- 2.4 Stress states.
- 2.5 Soil-related problems in engineering (compaction, consolidation and settlement, expansive clays, shear stresses, groundwater, bearing capacity).

3 Elements of Rock Mechanics

Objective: The student will distinguish the physical and mechanical properties of rocks. They will geomechanically understand rock masses and identify geotechnical problems.

Content:

- 3.1 Definition of intact rock and rock mass.
- 3.2 Physical properties of rocks.
- 3.3 Description of discontinuities and rock masses.
- 3.4 Mechanical properties of rocks.
- 3.5 Determination of the physical and mechanical properties of rocks.
- 3.6 Geomechanical classification of rock masses.

4 Exploration and Sampling of Soils and Rocks

Objective: The student will distinguish the stages, methods, and tools used in subsurface exploration for the construction of civil engineering works.

Content:

- 4.1 Stages of exploration for civil engineering work.
- 4.2 Direct methods. Penetration and shear tests.
- 4.3 Indirect methods. Geophysics.
- 4.4 Graphical representation of explorations.
- 4.5 Geotechnical maps.

5. Open Excavations

Objective: The student will understand the terminology and nomenclature of open excavations. They will distinguish suitable terrains or the problems that arise for the construction of geotechnical works that require this type of excavation (land routes, bridges, canals, port works, earthmoving, dams, etc.).

Content:

5.1 Theory of lateral earth pressure: Rankine, Coulomb, Culmann.

5.2 Soil retaining structures.

5.3 Stability of slopes in non-cohesive soils.

5.4 Stability of slopes in cohesive soils.

5.5 Canals.

5.6 Questions faced by the builder of each of these works.

5.7 Treatment of problematic areas.

5.8 Environmental aspects.

6. Underground Works

Objective: The student will understand the problems that arise in underground works to define the type of geotechnical investigations that contribute to their solution.

Content:

6.1 Different types and purposes.

6.2 Questions faced by the builder of underground works.

6.3 Geotechnical investigations.

6.4 Geological aspects.

6.5 Treatment of problematic areas.

6.6 Choice of support and lining type.

6.7 Environmental aspects.

7. Structural Foundations

Objective: The student will distinguish the problems that arise in the foundations of civil structures to determine the type of geotechnical investigations that contribute to their solution.

Content:

7.1 Load distribution in shallow foundations.

7.2 Bearing capacity analysis of shallow foundations.

7.3 Settlement in shallow foundations.

7.4 Deep foundations: piles. Types and load distribution.

7.5 Bearing capacity of a pile.

7.6 Pile groups.

7.7 Choice of foundation type.

7.8 Environmental aspects.

8. Numerical Modeling Applied to Geotechnics

Objective: The student will understand the basic elements of numerical modeling for solving engineering problems in both soils and rocks.

Content:

8.1 Introduction to numerical methods.

8.2 Flow nets.

8.3 Stress-strain modeling.

8.4 Slope stability calculation.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**GEOLOGÍA APLICADA A
LA INGENIERÍA CIVIL****3283**

9

9

Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA	INGENIERÍA GEOLÓGICA	INGENIERÍA GEOLÓGICA	

División	Departamento	Licenciatura
----------	--------------	--------------

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Mecánica de Rocas

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno empleará sus conocimientos de geología en la identificación de los sitios más adecuados para el diseño y construcción de las diferentes obras civiles. Realizará prácticas de campo para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Elementos de mecánica de suelos	4.0
3.	Elementos de mecánica de rocas	4.0
4.	Exploración y muestreo de suelos y rocas	6.0
5.	Excavaciones a cielo abierto	9.0
6.	Obras subterráneas	9.0
7.	Cimentación de estructuras	9.0
8.	Modelación numérica aplicada a la geotecnia	5.0
		48.0
	Actividades prácticas	48.0
	Total	96.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de la ingeniería geológica en las obras civiles.

Contenido:

- 1.1 Importancia de la ingeniería geológica en las obras civiles.
- 1.2 Campo de acción del ingeniero geólogo en esta rama.
- 1.3 El que hacer del ingeniero geólogo en esta rama.
- 1.4 Aplicaciones de ingeniería geológica a las diversas obras civiles.

2 Elementos de mecánica de suelos

Objetivo: El alumno distinguirá las propiedades físicas e hidráulicas de los suelos para identificarlos y clasificarlos desde el punto de vista geotécnico.

Contenido:

- 2.1 Definición de suelo.
- 2.2 Descripción y clasificación de suelos.
- 2.3 Redes de flujo en suelos.
- 2.4 Estados tensionales.
- 2.5 Problemas asociados a los suelos en ingeniería"(compactación, consolidación y asentamiento, arcillas expansivas, esfuerzos de cizalla, agua subterránea, resistencia de carga).

3 Elementos de mecánica de rocas

Objetivo: El alumno distinguirá las propiedades físicas y mecánicas de las rocas. Comprenderá geomecánicamente los macizos rocosos e identificará los problemas geotécnicos.

Contenido:

- 3.1 Definición de roca intacta y de macizo rocoso.
- 3.2 Propiedades físicas de las rocas.
- 3.3 Descripción de las discontinuidades y de las masa rocosas.
- 3.4 Propiedades mecánicas de las rocas.
- 3.5 Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de las rocas.
- 3.6 Clasificación geomecánica de los macizos rocosos.

4 Exploración y muestreo de suelos y rocas

Objetivo: El alumno distinguirá las etapas, métodos y herramientas utilizadas en la explotación del terreno para la construcción de obras civiles.

Contenido:

- 4.1 Etapas de exploración para una obra civil.
- 4.2 Métodos directos."Pruebas de penetración y de cizalla.
- 4.3 Métodos indirectos. Geofísica.
- 4.4 Representación gráfica de las exploraciones.
- 4.5 Mapas geotécnicos.

5 Excavaciones a cielo abierto

Objetivo: El alumno comprenderá la terminología y nomenclatura de las excavaciones a cielo abierto. Distinguirá los terrenos adecuados o los problemas que se presentan para la construcción de obras geotécnicas que requieran de este tipo de excavaciones (vías terrestres, puentes, canales, obras portuarias, movimiento de tierras, cortinas, etc.).

Contenido:

- 5.1 Teoría de presión lateral del suelo: Rankine Coulomb, Culmann.

- 5.2 Estructuras de contención para suelos.
- 5.3 Estabilidad de taludes en suelos sin cohesión.
- 5.4 Estabilidad de taludes en suelos con cohesión.
- 5.5 Canales.
- 5.6 Interrogantes que se le presentan al constructor de cada una de estas obras.
- 5.7 Tratamiento de zonas problemáticas.
- 5.8 Aspectos ambientales.

6 Obras subterráneas

Objetivo: El alumno comprenderá los problemas que se presentan en las obras subterráneas para definir el tipo de investigaciones geotécnicas que contribuyan a su solución.

Contenido:

- 6.1 Diferentes tipos y finalidades.
- 6.2 Interrogantes que se presentan al constructor de obras subterráneas.
- 6.3 Investigaciones geotécnicas.
- 6.4 Aspectos geológicos.
- 6.5 Tratamiento de zonas problemáticas.
- 6.6 Elección de tipo de soporte y revestimiento.
- 6.7 Aspectos ambientales.

7 Cimentación de estructuras

Objetivo: El alumno distinguirá los problemas que se presentan en las cimentaciones de estructuras civiles para determinar el tipo de investigaciones geotécnicas que contribuyan a su solución.

Contenido:

- 7.1 Distribución de cargas en cimentaciones superficiales.
- 7.2 Análisis de capacidad de carga en cimentaciones superficiales.
- 7.3 Asentamiento en cimentaciones superficiales.
- 7.4 Cimentaciones profundas: pilotes. Tipos y distribución de carga.
- 7.5 Capacidad de carga en un pilote.
- 7.6 Grupos de pilotes.
- 7.7 Elección de tipo de cimentación.
- 7.8 Aspectos ambientales.

8 Modelación numérica aplicada a la geotecnia

Objetivo: El alumno comprenderá los elementos básicos de la modelación numérica para la solución de problemas de ingeniería tanto en suelos como en rocas.

Contenido:

- 8.1 Introducción a los métodos numéricos.
- 8.2 Redes de flujo.
- 8.3 Modelación tenso-deformacional.
- 8.4 Cálculo de estabilidad de taludes.

Bibliografía básica

ARVIZU LARA, Gustavo, DÁVILA SERRANO, Moisés (ED.)
Geología aplicada a la construcción de infraestructura
 México

Temas para los que se recomienda:

1

Editorial Innova, 2013

BRAJA M. DAS

Fundamentals of Geotechnical Engineering
California, 2009

Todos

CONRAD, J. J., NEVILLE, G. W., et al.

Fundamentals of Rock Mechanics
4th edition

1, 2, 3, 4

Singapore

John Wiley & Sons, 2009

GONZÁLEZ DE VALLEJO LUIS I., Et. Al.

Ingeniería Geológica

1,"2,"3,"4,"5,"6 y 7

Madrid, 2002

Prentice Hall

HUDSON, J. A., HARRISON, J. P.

*Engineering Rock Mechanics, and Introduction to the
Principals* 2nd edition

Todos

London

Pergamon, 2000

JUÁREZ BADILLO E. Y RICO RODRÍGUEZ A.

Fundamentos de la mecánica de suelos

2

México, 1998

Limusa

RUIZ VÁZQUEZ, M. Y González Huesca, S.,

Geología aplicada a la ingeniería civil

1,"2,"3,"4,"5,"6 y 7

México, 1999

Limusa

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

COMISIÓN DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO DEL DDF

Manual de exploración geotécnica

8

México, 1980

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA)

Mecánica de suelos. Instructivo para ensaye de suelos

2

(Mecánica de Suelos. Tomo I)

México, 1990

CNA

- GOODMAN RICHARD E.
Engineering Geology Todos
New York, 1993
John Wiley & Sons
- HOEK E. & BROWN E.T.
Excavaciones Subterráneas en Roca 6
México, 1985
McGraw-Hill
- INSTITUTO DE INGENIERÍA, Comisión Federal De Electricidad E Instituto De Investigaciones Eléctricas
Manual de diseño de obras civiles 1,'2,'3,'4,'5,'6 y 7
Sección B, Temas 1, 2 y 3
México, 1980
C.F.E.
- KRYNINE, D. & Judd,william. R.
Principios de geología y geotecnia 1,'2,'3,'4,'5,'6 y 7
Barcelona, 1980
Omega
- SOCIEDAD MEXICANA DE MECÁNICA DE SUELOS.
Manual de construcción geotécnica 2
México, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero geólogo o civil preferentemente con estudios de posgrado, con un mínimo de dos años de experiencia docente y con experiencia profesional en proyectos de geotecnia.