



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

CE3G3. Geología Aplicada (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3G3. Geología Aplicada
2.2 Semestre	: 9 ^{no} Semestre.
2.3 Créditos	: 4
2.4 Horas	: 3 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE2G2. Mecánica de Suelos II. (8 ^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Geología Aplicada extiende los fundamentos descriptivos de Geología General, y se apoya en las habilidades de investigación de campo introducidas en la secuencia de Ingeniería Geotécnica, hacia el instrumental del geólogo de ingeniería en ejercicio para la infraestructura civil. El curso desarrolla la caracterización de macizos rocosos y los sistemas de clasificación estándar, el mapeo geológico de ingeniería y geotécnico, y la evaluación geológica de suelos y rocas como recursos naturales para materiales de construcción, para luego aplicar este marco a la ubicación y diseño de dos grandes grupos de obras de infraestructura -carreteras y canales, y puentes, túneles y presas- y cierra con la clasificación, el reconocimiento en campo y el mapeo de amenazas de movimientos en masa y otras amenazas geológicas relevantes para obras civiles. Como parte de la línea de especialización en Geotecnia, complementa la secuencia de Mecánica de Suelos (I-II), orientada al diseño, con el criterio geológico requerido para caracterizar sitios, seleccionar materiales de construcción, elegir trazados de infraestructura y anticipar amenazas geológicas.

5. OBJETIVOS

- Planificar e interpretar investigaciones geotécnicas de campo para caracterizar las condiciones del subsuelo en proyectos de ingeniería.
- Caracterizar macizos rocosos en campo y estimar su resistencia y deformabilidad usando sistemas de clasificación estándar (RMR, Q, GSI y el criterio de Hoek-Brown).
- Preparar e interpretar mapas geológicos de ingeniería y geotécnicos para la planificación de infraestructura y la zonificación de amenazas.
- Evaluar suelos y rocas como recursos naturales para materiales de construcción.
- Aplicar criterios de geología de ingeniería a la ubicación y diseño de carreteras y canales.
- Aplicar criterios de geología de ingeniería a la ubicación y diseño de puentes, túneles y presas.
- Clasificar, reconocer en campo y mapear amenazas geológicas y movimientos en masa, y proponer medidas de mitigación apropiadas.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

ABET-2) Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

ABET-6) Habilidad para desarrollar y conducir experimentación apropiada, analizar e interpretar datos, y utilizar el criterio de ingeniería para obtener conclusiones. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Investigación de Sitio y Ensayos In Situ (5 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Planificación de la investigación y determinación del alcance ■ Métodos de perforación y técnicas de exploración del subsuelo ■ Métodos de muestreo para muestras alteradas y no alteradas ■ Ensayo de Penetración Estándar y correlaciones ■ Programa de ensayos de laboratorio y selección de ensayos ■ Ensayo de Penetración de Cono y ensayo de piezocono ■ Ensayo de corte con veleta y ensayo de presurímetro ■ Métodos geofísicos, incluyendo estudios sísmicos y de resistividad ■ Monitoreo de aguas subterráneas e instalación de piezómetros ■ Preparación de informes y presentación de datos geotécnicos ■ Ensayos de permeabilidad in situ (Lugeon/packer) para el diseño de la cortina de inyecciones de la fundación ■ Investigación de canteras para determinar cantidad y calidad del material de relleno del terraplén	■ Desarrollar programas apropiados de investigación de sitio basados en los requisitos del proyecto [Evaluar] ■ Seleccionar métodos apropiados de perforación y exploración para diferentes condiciones de suelo [Familiarizarse] ■ Especificar técnicas de muestreo para obtener muestras de calidad para ensayos [Usar] ■ Interpretar datos del SPT y aplicar correlaciones empíricas para parámetros de diseño [Evaluar] ■ Diseñar programas de ensayos de laboratorio para proyectos geotécnicos [Usar] ■ Analizar datos de CPT y piezocono para perfilaje de suelos y evaluación de parámetros [Evaluar] ■ Aplicar ensayos de corte con veleta y presurímetro para caracterización de arcillas blandas [Usar] ■ Utilizar métodos geofísicos para complementar técnicas de investigación tradicionales [Evaluar] ■ Monitorear condiciones de aguas subterráneas e interpretar datos piezométricos [Usar] ■ Preparar informes comprensivos de investigación geotécnica [Evaluar] ■ Realizar ensayos de packer (Lugeon) e interpretar los resultados para el diseño de la cortina de inyecciones de la fundación [Usar] ■ Caracterizar canteras en cuanto a cantidad y calidad del material de relleno del terraplén [Evaluar]
Lecturas : [Das19]	

Unidad 2: Cartografía Geológico-Ingenieril y Geotécnica (5 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Tipos y propósitos de los mapas geológico-ingenieriles y geotécnicos - Zonificación geotécnica y microzonificación para la planificación urbana y de infraestructura - Simbología y leyendas especializadas para mapas geológico-ingenieriles - Uso de SIG y herramientas de sensoramiento remoto en la cartografía geotécnica	- Distinguir los tipos y propósitos de los mapas geológico-ingenieriles y geotécnicos [Familiarizarse] - Elaborar un mapa básico de zonificación geotécnica para un área de proyecto [Usar] - Aplicar herramientas SIG para recopilar y presentar información de cartografía geotécnica [Usar]
Lecturas : [Val+02]	

Unidad 3: Caracterización de Macizos Rocosos y Mecánica de Rocas y Suelos Aplicada (10 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Caracterización de discontinuidades del macizo rocoso: orientación, espaciamiento, persistencia, rugosidad, apertura y relleno - Designación de Calidad de Roca (RQD) y registro geotécnico de testigos - Sistemas de clasificación de macizos rocosos: RMR, sistema Q y GSI - Estimación de la resistencia y deformabilidad del macizo rocoso mediante el criterio de Hoek-Brown - Influencia del grado de meteorización en el comportamiento mecánico del macizo rocoso - Influencia del origen geológico -residual versus transportado- en las propiedades ingenieriles del suelo	- Caracterizar las discontinuidades del macizo rocoso a partir de datos de campo o de testigos [Usar] - Determinar el RQD y clasificar la calidad del macizo rocoso usando los sistemas RMR, Q y GSI [Evaluar] - Estimar los parámetros de resistencia y deformabilidad del macizo rocoso usando el criterio de Hoek-Brown [Evaluar] - Relacionar el grado de meteorización con el comportamiento mecánico esperado del macizo rocoso [Familiarizarse] - Relacionar el origen geológico de un suelo con sus propiedades ingenieriles esperadas [Usar]
Lecturas : [Bie89], [HB81], [Val+02]	

Unidad 4: Suelos y Rocas como Recursos Naturales para Materiales de Construcción (5 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Fuentes geológicas y evaluación de calidad de agregados para concreto y construcción - Selección de sitio y evaluación geológica de canteras y áreas de préstamo - Piedra de dimensión y otros recursos de roca y suelo utilizados en construcción - Criterios y ensayos básicos de control de calidad para fuentes de materiales de construcción	- Evaluar fuentes geológicas de agregados y materiales de construcción en cuanto a calidad e idoneidad [Usar] - Seleccionar y evaluar sitios de canteras y áreas de préstamo según criterios geológicos [Evaluar] - Aplicar criterios básicos de control de calidad a fuentes de materiales de construcción [Familiarizarse]
Lecturas : [SC01], [Val+02]	

Unidad 5: Geología Aplicada a Carreteras y Canales (15 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Consideraciones geológicas para la selección del trazo de carreteras ■ Condiciones geológicas e hidrogeológicas para la ubicación de canales y el control de filtraciones ■ Controles geológico-estructurales sobre la estabilidad de taludes de corte a lo largo de corredores de transporte ■ Condiciones geológicas y geotécnicas para la cimentación de terraplenes de carreteras y canales ■ Cartografía geológico-ingenieril e identificación de peligros a lo largo de corredores de infraestructura lineal	■ Evaluar las condiciones geológicas para sustentar la selección del trazo de carreteras y canales [Evaluar] ■ Evaluar las condiciones de filtración y cimentación para el diseño de canales a partir del levantamiento geológico [Usar] ■ Analizar los controles geológico-estructurales sobre la estabilidad de taludes de corte a lo largo de un corredor de transporte [Evaluar] ■ Elaborar un mapa geológico-ingenieril que identifique los peligros a lo largo de un corredor de infraestructura lineal [Usar]
Lecturas : [Fed01], [Val+02]	

Unidad 6: Geología Aplicada a Puentes, Túneles y Presas (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Estudios geológico-ingenieriles requeridos en cada fase de un proyecto de infraestructura: reconocimiento, factibilidad, diseño y construcción ■ Consideraciones geológicas y del macizo rocoso para el trazo, el método de excavación y la selección del sostenimiento de túneles ■ Ubicación geológica y caracterización de la cimentación y estribos de presas ■ Geología del vaso de embalse: filtraciones, peligros de deslizamientos inducidos por el embalse y fuentes de sedimentación ■ Consideraciones geológicas para la selección del sitio de puentes y las condiciones de cimentación de pilares y estribos ■ Criterios geológicos comparativos para seleccionar sitios y trazos entre alternativas de infraestructura	■ Identificar los estudios geológico-ingenieriles requeridos en cada fase de un proyecto de infraestructura [Familiarizarse] ■ Evaluar las condiciones del macizo rocoso relevantes para el método de excavación y la selección del sostenimiento de túneles [Evaluar] ■ Caracterizar la idoneidad geológica de un sitio para la cimentación y los estribos de una presa [Evaluar] ■ Evaluar los peligros geológicos asociados al embalse, incluyendo el riesgo de deslizamientos inducidos por el llenado [Usar] ■ Evaluar las condiciones geológicas relevantes para la ubicación de la cimentación de puentes [Usar]
Lecturas : [Fed01], [HKB95], [Val+02]	

Unidad 7: Peligros Geológicos y Movimientos de Masa (10 horas)	
Resultados esperados: ABET-1, ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Clasificación de movimientos de masa: caídas, volcamientos, deslizamientos, flujos y esparcimientos laterales ■ Factores detonantes y condicionantes de los movimientos de masa: geológicos, hidrológicos y sísmicos ■ Reconocimiento de campo de la morfología de deslizamientos e indicadores de inestabilidad activa o pasada ■ Peligros geológicos por actividad sísmica y volcánica relevantes para la infraestructura civil ■ Mapeo de susceptibilidad y zonificación de riesgo de peligros geológicos ■ Panorama de medidas de mitigación estructurales y no estructurales para peligros geológicos	■ Clasificar los movimientos de masa según su mecanismo y tipo de material [Evaluar] ■ Identificar los factores detonantes y condicionantes de los movimientos de masa en un sitio dado [Familiarizarse] ■ Reconocer los indicadores de campo de la morfología de deslizamientos y la inestabilidad de taludes [Usar] ■ Elaborar un mapa de susceptibilidad a peligros geológicos para un área de proyecto [Evaluar] ■ Proponer medidas de mitigación apropiadas para un tipo específico de peligro geológico [Usar]
Lecturas : [CV96], [HB81], [Val+02]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [HB81] Evert Hoek y John W. Bray. *Rock Slope Engineering*. 3rd. Institution of Mining y Metallurgy, 1981.
- [Bie89] Z. T. Bieniawski. *Engineering Rock Mass Classifications*. 1st. John Wiley & Sons, 1989.
- [HKB95] Evert Hoek, Peter K. Kaiser y W. F. Bawden. *Support of Underground Excavations in Hard Rock*. 1st. A. A. Balkema, 1995.
- [CV96] David M. Cruden y David J. Varnes. ■Landslide Types and Processes■. En: *Landslides: Investigation and Mitigation, Transportation Research Board Special Report 247*. National Academy Press, 1996.
- [Fed01] Federal Highway Administration. *Engineering Geology Field Manual, Volumes I-II*. 2nd. U.S. Department of Transportation, FHWA-NHI, 2001.
- [SC01] M. R. Smith y L. Collis. ■Aggregates: Sand, Gravel and Crushed Rock Aggregates for Construction Purposes■. En: *Geological Society Engineering Geology Special Publication 17*. 3rd. Geological Society of London, 2001.
- [Val+02] Luis I. González de Vallejo et al. *Ingeniería Geológica*. 1st. Pearson Educación, 2002.
- [Das19] Braja M. Das. *Principles of Geotechnical Engineering*. 9th. Cengage Learning, 2019.