



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE3G2. Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3G2. Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones
2.2 Semestre	: 8 ^{vo} 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	: CE3G3. Geología Aplicada. (7 ^{mo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones es una electiva de especialización de la línea de Ingeniería Geotécnica, cursada después de Mecánica de Suelos II, en la cual los temas de diseño de cimentaciones y estabilidad de taludes introducidos allí a nivel de panorama general se revisan con mucha mayor profundidad. El curso se abre con la identificación y clasificación de suelos de cimentación -incluyendo suelos problemáticos como expansivos, colapsables y dispersivos, y rellenos de ingeniería- y los criterios de investigación de sitio requeridos por la Norma E.050 del RNE del Perú. Luego desarrolla técnicas de mejoramiento del terreno para suelos débiles o propensos a riesgos, extiende la teoría de capacidad portante a perfiles estratificados, terreno inclinado y carga sísmica, y profundiza el diseño de cimentaciones tanto superficiales como profundas, incluyendo ensayos de carga e integridad de pilotes. El curso cierra con el análisis de estabilidad estática y pseudo-estática (sísmica) de taludes. En conjunto, estos temas preparan a los estudiantes para caracterizar condiciones de cimentación difíciles y diseñar el rango completo de soluciones de cimentación que se encuentran en el ejercicio profesional de la geotecnia.

5. OBJETIVOS

- Clasificar suelos de cimentación a partir de mapas geológicos y datos del subsuelo, e identificar suelos expansivos, colapsables, dispersivos y rellenos de ingeniería y sus implicancias para el diseño de cimentaciones.
- Aplicar los criterios de la Norma E.050 del RNE del Perú para definir la clasificación de suelos de cimentación y los requisitos de investigación geotécnica.
- Seleccionar y diseñar medidas de mejoramiento del terreno para suelos con capacidad portante o características de asentamiento inadecuadas.
- Evaluar la susceptibilidad a la licuefacción de suelos de cimentación usando datos de investigación de campo.
- Diseñar cimentaciones superficiales considerando la capacidad portante en suelos estratificados, terreno inclinado y condiciones de carga sísmica.
- Diseñar cimentaciones profundas (pilotes) e interpretar resultados de ensayos de carga estáticos y dinámicos, y de ensayos de integridad.
- Analizar la estabilidad estática y pseudo-estática (sísmica) de taludes y diseñar medidas de estabilización.

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: Suelos Problemáticos y Clasificación de Suelos de Cimentación (17 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Tipos de suelos de cimentación y caracterización del sitio a partir de planos geológicos y datos del subsuelo ■ Clasificación de suelos de cimentación y requisitos de investigación según la Norma E.050 del RNE ■ Identificación y mineralogía de suelos expansivos (suelos hinchables) ■ Ensayos de potencial de expansión y medidas de diseño de cimentación para suelos expansivos ■ Identificación y comportamiento de suelos colapsables (metaestables) ■ Identificación y tratamiento de suelos dispersivos ■ Especificación y control de calidad de rellenos de ingeniería para soporte de cimentaciones	■ Clasificar suelos de cimentación utilizando planos geológicos y datos de investigación del subsuelo [Familiarizarse] ■ Aplicar los criterios de la Norma E.050 del RNE para clasificar suelos de cimentación y definir los requisitos de investigación [Evaluar] ■ Identificar suelos expansivos a partir de su mineralogía y datos de ensayos índice [Usar] ■ Diseñar cimentaciones para suelos expansivos con base en resultados de ensayos de potencial de expansión [Evaluar] ■ Reconocer el comportamiento de suelos colapsables y dispersivos a partir de indicadores de campo y laboratorio [Familiarizarse] ■ Especificar los requisitos de relleno de ingeniería para soporte de cimentaciones [Usar]
Lecturas : [Coduto2001], [NelsonMiller1992], [E050]	

Unidad 2: Ingeniería Geotécnica Sísmica (3 horas)	
Resultados esperados: ABET-1, ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Sistemas dinámicos de un grado de libertad y propagación unidimensional de ondas en depósitos de suelo ■ Respuesta del sitio y amplificación del movimiento del terreno ■ Análisis de amenaza sísmica y movimientos del terreno de diseño ■ Susceptibilidad a la licuefacción y mecanismos desencadenantes ■ Relación de esfuerzos cíclicos y procedimientos de evaluación de licuefacción ■ Efectos de la licuefacción en estructuras e infraestructura ■ Propiedades dinámicas del suelo y ensayos de laboratorio ■ Diseño de cimentaciones para maquinaria vibratoria bajo cargas dinámicas ■ Métodos de mejoramiento del terreno para mitigar la licuefacción ■ Desplazamiento lateral y fallas por flujo ■ Asentamiento inducido sísmicamente y capacidad portante ■ Diseño basado en desempeño para ingeniería geotécnica sísmica	■ Formular modelos de un grado de libertad y ecuaciones de propagación unidimensional de ondas para caracterizar la transmisión de ondas sísmicas a través de depósitos de suelo [Usar] ■ Explicar efectos de respuesta del sitio y características del movimiento del terreno [Familiarizarse] ■ Determinar movimientos del terreno de diseño para análisis sísmico geotécnico [Evaluar] ■ Evaluar susceptibilidad a la licuefacción usando datos de investigación de campo [Usar] ■ Calcular relaciones de esfuerzos cíclicos y evaluar el potencial de licuefacción [Evaluar] ■ Evaluar las consecuencias de la licuefacción en cimentaciones y estructuras [Familiarizarse] ■ Caracterizar propiedades dinámicas del suelo a partir de ensayos de laboratorio y campo [Usar] ■ Dimensionar cimentaciones de maquinaria considerando la rigidez dinámica suelo-cimentación, la evitación de resonancia y las amplitudes de vibración permisibles [Evaluar] ■ Seleccionar y diseñar métodos de mejoramiento del terreno para mitigar la licuefacción [Evaluar] ■ Predecir desplazamientos por desplazamiento lateral y potencial de falla por flujo [Usar] ■ Analizar asentamientos inducidos sísmicamente y capacidad portante reducida [Evaluar] ■ Implementar enfoques basados en desempeño para diseño geotécnico sísmico [Evaluar]
Lecturas : [Kramer1996], [Das2019]	

Unidad 3: Técnicas de Mejoramiento de Suelos (10 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Métodos de compactación, incluyendo técnicas dinámicas y vibratorias ■ Columnas de grava y métodos de vibro-sustitución ■ Precarga y drenes verticales para tratamiento de suelos blandos ■ Técnicas de mezcla profunda e inyección a alta presión (jet grouting) ■ Estabilización química y métodos de inyección	■ Seleccionar métodos apropiados de mejoramiento de suelos para condiciones específicas [Familiarizarse] ■ Diseñar sistemas de columnas de grava para reducción de asentamientos [Evaluar] ■ Calcular la reducción del tiempo de consolidación usando drenes verticales [Usar] ■ Identificar tipos de geosintéticos y sus aplicaciones ingenieriles [Familiarizarse] ■ Dimensionar el refuerzo para estructuras de tierra mecánicamente estabilizada [Evaluar]
Lecturas : [Koerner2012], [Das2019]	

Unidad 4: Capacidad Portante y Diseño (26 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Teoría de capacidad portante y mecanismos de falla ■ Ecuaciones de capacidad portante última para varias condiciones ■ Análisis de asentamientos usando métodos elásticos y de consolidación ■ Diseño de zapatas aisladas ■ Zapatas combinadas y zapatas con viga de enlace ■ Presión de contacto admisible y selección del factor de seguridad ■ Análisis y diseño de cimentaciones tipo losa ■ Efectos de carga excéntrica e inclinada ■ Efectos de interacción suelo-estructura ■ Asentamientos diferenciales y límites tolerables ■ Diseño de cimientos corridos (continuos) para muros de sótano y de fundación	■ Explicar mecanismos de falla por capacidad portante en cimentaciones superficiales [Familiarizarse] ■ Calcular la capacidad portante última usando las ecuaciones de Terzaghi y Meyerhof [Evaluar] ■ Predecir asentamientos totales y diferenciales para cimentaciones superficiales [Usar] ■ Diseñar zapatas aisladas para cargas gravitacionales [Evaluar] ■ Dimensionar zapatas combinadas y con viga de enlace para arreglos de columnas [Usar] ■ Determinar presiones de contacto admisibles basadas en criterios de resistencia y asentamiento [Evaluar] ■ Analizar cimentaciones tipo losa usando métodos convencionales y de elementos finitos [Evaluar] ■ Evaluar la capacidad portante bajo carga excéntrica e inclinada [Usar] ■ Considerar la interacción suelo-estructura en el diseño de cimentaciones [Familiarizarse] ■ Evaluar los asentamientos diferenciales y aplicar criterios de asentamientos tolerables [Evaluar] ■ Diseñar cimientos corridos (continuos) para muros de sótano y de fundación [Usar]
Lecturas : [Coduto2001], [Das2019]	

Unidad 5: Cimentaciones Profundas (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Tipos de pilotes y métodos de instalación ■ Capacidad axial de pilotes individuales en suelos cohesivos y granulares ■ Capacidad a carga lateral y método p-y ■ Comportamiento de grupos de pilotes y eficiencia del grupo ■ Diseño de pilotes perforados y consideraciones de construcción ■ Fricción negativa y fuerzas de arrastre hacia abajo	■ Seleccionar tipos de pilotes apropiados basándose en condiciones del suelo y cargas [Familiarizarse] ■ Calcular la capacidad axial de pilotes usando métodos estáticos [Evaluar] ■ Analizar pilotes cargados lateralmente usando curvas p-y [Usar] ■ Evaluar la capacidad y asentamiento de grupos de pilotes [Evaluar] ■ Diseñar cimentaciones con pilotes perforados, incluyendo diámetro y refuerzo del fuste [Usar] ■ Interpretar resultados de ensayos de carga en pilotes y verificar supuestos de diseño [Evaluar]
Lecturas : [Coduto2001], [Das2019]	

Unidad 6: Análisis y Estabilización de Taludes (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Análisis de taludes infinitos para geometrías simples ■ Método de las dovelas y análisis de equilibrio límite ■ Superficies de falla circulares y no circulares ■ Determinación del factor de seguridad y criterios de aceptación ■ Cartas de estabilidad y métodos simplificados ■ Tipos de deslizamientos y mecanismos de falla ■ Estabilidad sísmica de taludes y análisis pseudo-estático ■ Métodos de estabilización, incluyendo drenaje y refuerzo ■ Sistemas de monitoreo y alerta temprana para taludes inestables ■ Análisis probabilístico de estabilidad de taludes	■ Realizar análisis de estabilidad de taludes infinitos para taludes uniformes [Evaluar] ■ Aplicar el método de las dovelas para analizar la estabilidad de taludes [Usar] ■ Analizar taludes con superficies de falla circulares y no circulares [Evaluar] ■ Calcular factores de seguridad e interpretar los resultados [Usar] ■ Usar cartas de estabilidad para evaluación rápida de taludes [Evaluar] ■ Identificar tipos de deslizamientos y sus características distintivas [Familiarizarse] ■ Evaluar la estabilidad sísmica usando métodos pseudo-estáticos [Usar] ■ Diseñar medidas de estabilización de taludes para modos de falla específicos [Evaluar] ■ Implementar sistemas de monitoreo para taludes potencialmente inestables [Usar] ■ Conducir análisis probabilístico de estabilidad considerando la incertidumbre de los parámetros [Evaluar]
Lecturas : [DuncanWright2014]	

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