

**GEOTECNIA****A. ANTECEDENTES GENERALES**

CÓDIGO	: IIF412B
DURACIÓN	: UN SEMESTRE ACADÉMICO
PRE-REQUISITO	: TALLER DE MATERIALES DE INGENIERIA
CO-REQUISITO	: NO TIENE
UBICACIÓN	: SEPTIMO SEMESTRE
CARÁCTER	: OBLIGATORIO
HRS.DIRECTAS ASIGNATURA	: 68 – 34
HRS.DIRECTAS SEMANALES	: 4 – 2
CRÉDITOS	: 10

**B. INTENCIONES DEL CURSO**

El curso de Geotecnia presenta al alumno los conceptos básicos y herramientas teóricas para la caracterización del suelo como material de ingeniería y para enfrentar problemas propios de la mecánica de suelos.

En el curso se desarrollan las habilidades para identificar la naturaleza de los problemas geotécnicos, las variables que influyen en su solución y estrategias de solución. Un eje central de este proceso considera el estudio de casos historia. Mediante un programa dividido en 7 unidades, se busca entregar al alumno conceptos básicos sobre el cálculo de esfuerzos en una masa de suelo, visualización de tensiones, composición y clasificación de suelos. Se estudiará problemas complejos en ingeniería geotécnica relativos a la compresibilidad y asentamientos en suelos finos y suelos gruesos, incluyendo los conceptos de consolidación, razón de consolidación y solución de la ecuación de difusión de Terzagui. Además, se estudiará de los aspectos teóricos, experimentales y prácticos de la resistencia al corte en los suelos.

El programa incluye un trabajo de investigación dirigida, el cual consistirá en un informe y una presentación. Los contenidos de este informe serán evaluados en el examen final.

**C. OBJETIVOS GENERALES****C.1. NIVEL CONCEPTUAL**

- Comprender la importancia de la disciplina y su campo de aplicación
- Comprender el proceso de solución de problemas geotécnicos
- Identificar los supuestos y limitaciones de los métodos analíticos usados en la geotecnia
- Adquirir una visión general de la importancia de la experimentación y el estudio de los casos historia como herramienta de validación en la ingeniería geotécnica.

**C.2. NIVEL PROCEDIMENTAL**

- Identificar las propiedades del suelo y su clasificación como material de ingeniería. Estudio de los sistemas de clasificación de suelos.
- Capacitar al alumno para evaluar esfuerzos internos en el suelo y comprender la teoría clásica de consolidación. Evaluación de asentamientos en suelos blandos y razón de consolidación.
- Estudio de la resistencia al corte de suelos, y aspectos relevantes de ensayos de caracterización in-situ y ex-situ.

### **C.3. NIVEL ACTITUDINAL**

- Visualizar la importancia de la geotecnia en el contexto de un proyecto de Ingeniería Civil
- Cultivar una actitud responsable en el trabajo individual y trabajo en equipo.
- Reforzar valores y la ética profesional
- Desarrollar la capacidad de sintetizar información mediante la redacción de informes científicos y resúmenes ejecutivos.

### **D. CONTENIDOS**

#### **1. Introducción a la ingeniería geotécnica**

#### **2. Esfuerzos en una masa de suelo**

- 2.1. Supuestos básicos
- 2.2. Tensiones geostáticas verticales
- 2.3. Tensiones geostáticas horizontales
- 2.4. Cargas inducidas (Ejemplos de aplicación)
- 2.5. Tensiones Efectivas y ley de Terzagui
- 2.6. Círculo de Mohr y método del Polo

#### **3. Composición del suelo**

- 3.1. Relaciones Peso – Volumen
- 3.2. Tamaño y forma de partículas
- 3.3. Composición de las Arcillas
- 3.4. Plasticidad y Límites de Atterberg
- 3.5. Suelos orgánicos

#### **4. Clasificación del suelo**

- 4.1. USDA
- 4.2. ASSTHO
- 4.3. USCS
- 4.4. Clasificación de suelos finos
- 4.5. Clasificación de suelos gruesos
- 4.6. Propiedades según su clasificación
- 4.7. Identificación visual/manual de suelos

#### **5. Compresibilidad y asentamientos**

- 5.1. Descripción del Proceso Físico
  - 5.1.1. Consolidación Primaria
  - 5.1.2. Analogía Pistón-Resorte
  - 5.1.3. Proceso de consolidación in-situ
- 5.2. Ensayo de Consolidación
  - 5.2.1. Extracción de muestras
  - 5.2.2. Descripción del Ensayo
  - 5.2.3. Trayectoria de deformaciones
  - 5.2.4. Tensión de pre-consolidación y OCR
  - 5.2.5. Efecto de la calidad de las muestras
  - 5.2.6. Métodos empíricos para determinar la presión de pre-consolidación
  - 5.2.7. Curva de compresión de campo
- 5.3. Compresibilidad del suelo
  - 5.3.1. Compresibilidad de suelos blandos
  - 5.3.2. Arcillas sensibles
  - 5.3.3. Compresibilidad de arenas y gravas

- 5.4. Predicción de Asentamientos
  - 5.4.1. Estado de consolidación en terreno
  - 5.4.2. Magnitud de asentamientos por consolidación primaria
  - 5.4.3. Consolidación secundaria
  - 5.4.4. Temas relacionados

## **6. Flujo de agua en los suelos**

- 6.1. Ley de Darcy
- 6.2. Permeabilidad en los suelos
- 6.3. Flujo de aguas subterráneas
- 6.4. Redes de flujo
- 6.5. Sumideros y pozos

## **7. Razón de Consolidación**

- 7.1. Teoría de Consolidación de Terzaghi
- 7.2. Ecuación de Consolidación en 2D
- 7.3. Soluciones aproximadas de la Ecuación de Consolidación
- 7.4. Cálculo del Coeficiente de Consolidación  $C_v$
- 7.5. Cálculo de Asentamientos y Grado de Consolidación
- 7.6. Solución numérica de la ecuación de Difusión

## **8. Introducción a la resistencia de suelos**

- 8.1. Análisis de resistencia en Ing. Geotécnica
- 8.2. Resistencia por fricción y cohesión
- 8.3. Criterio de falla de Mohr-Coulomb, ejemplos de aplicación
- 8.4. Resistencia al corte de arenas y gravas saturadas
- 8.5. Resistencia al corte de arcillas y limos saturados

## **E. METODOLOGIA**

El curso se desarrollará a través de clases expositivas, ayudantías de ejercicios, lectura de artículos y material bibliográfico. Se realizarán controles periódicos para resolver problemas y reforzar los conceptos más relevantes de cada unidad. Se desarrollará un trabajo de investigación, informe y presentación oral sobre temas problemas teóricos y/o prácticos de la ingeniería geotécnica.

## **F. EVALUACIÓN.**

### **F1. EVALUACIÓN CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL**

Para cada evaluación se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los alumnos. La pauta será acorde a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para los controles, certámenes, exámenes y trabajos.

1. **Controles:** Se consideran controles grupales o individuales para ser desarrollados en los módulos de clases y/o en la casa.
2. **Trabajo Dirigido:** Consiste en la documentación bibliográfica del estado del arte relativo a temas seleccionados de gran relevancia para la disciplina.
3. **Certámenes:** se realizará dos certámenes, en las semanas establecidas por la Facultad.
4. **Examen:** Se realizará 1 examen (acumulativo), al término del semestre, en la fecha establecida por la Facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los alumnos, según el R.A.A.R.

La ponderación de las diferentes instancias de control en la nota final del alumno se desglosa de la siguiente manera:

- 30% Certámenes (15% c/u).
- 20% Controles
- 20% Trabajo Dirigido
- 30% Examen

## **F2. EVALUACIÓN ACTITUDINAL**

Se realizará en forma complementaria una autoevaluación que considere aspectos relacionados con el desempeño e interés del alumno, tales como: puntualidad, participación en clases, desempeño en el trabajo de investigación.

## **G. BIBLIOGRAFÍA**

### **OBLIGATORIA**

- Coduto Donald, P. (1998). Geotechnical Engineering, Principals and Practices.

### **COMPLEMENTARIA**

- Salgado, R. (2008). *The engineering of foundations*. New York: McGraw Hill.
- Das, B. M. (2012). *Principles of geotechnical engineering*. Cengage Learning.
- Lambe, T. W., & Whitman, R. V. (2008). *Soil mechanics SI version*. John Wiley & Sons.
- Salgado, R. (2008). *The engineering of foundations* (pp. 669-713). New York: McGraw Hill.
- Donald, P. C. (2001). *Foundation Design, principles and practices*.
- Kramer, S. L. (1996). *Geotechnical earthquake engineering* Prentice Hall. *Upper Saddle River, NJ*.

### **SITIOS WEB DE INTERÉS**

- The Pacific Earthquake Engineering Research Center: [peer.berkeley.edu](http://peer.berkeley.edu)
- U. States Geological Survey <http://www.usgs.gov/>