



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Civil

### PROGRAMA DEL CURSO

Nombre del curso: Dinámica de Suelos  
Subject: Soil Dynamics

#### DATOS GENERALES

Código	:	INC0616
Carácter	:	Optativo de especialidad
Longitud del periodo lectivo del curso	:	Semestral
Número de módulos teóricos semanales	:	2
Número de módulos prácticos semanales	:	1
Total de módulos semanales	:	3
Ubicación en el plan de estudios	:	Noveno Semestre
Requisitos	:	Hidráulica INC4101, Mecánica de Suelos II INC4203, Ingeniería Antisísmica INC4204
Horas totales de trabajo estudiantil	:	27
Créditos UCSC	:	9

#### DESCRIPCIÓN

Se estudian las propiedades de los suelos que conducen al análisis y diseño de fundaciones y estructuras geotécnicas considerando solicitaciones cíclicas, principalmente las inducidas por terremotos.

#### OBJETIVOS

Comprender como se comporta el suelo ante cargas cíclicas y así resolver los problemas dinámicos que se presentan en Ingeniería Geotécnica.

Evaluar la aplicabilidad de soluciones existentes a los problemas de la dinámica de suelos actuales.

Resolver complejos problemas de dinámica de suelos con procedimientos de cálculo simples, pero rigurosos y eficientes.

## CONTENIDOS

1. Propagación de ondas en un medio elástico
  - 1.1. Ondas que viajan en una barra
  - 1.2. Velocidades de ondas de compresión y de corte en el suelo
  - 1.3. Ondas de Rayleigh y ondas de Love
  - 1.4. Medición de parámetros sísmicos: frecuencia, aceleración y desplazamiento
2. Medición de las propiedades dinámicas de los suelos en el terreno
  - 2.1. Ensayos de reflexión y refracción sísmica
  - 2.2. Ensayos de pequeña deformación: cross hole, down hole y CPT
  - 2.3. Ensayos de gran deformación: SPT, CPT y penetrómetro
3. Medición de las propiedades dinámicas de los suelos en el laboratorio
  - 3.1. Ensayos de pequeña deformación: columna resonante y bender elements
  - 3.2. Ensayos de gran deformación: triaxial dinámico, corte simple y torsional
  - 3.3. Ensayos de mesa de vibración y centrífugas
  - 3.4. Módulo de corte y amortiguamiento
4. Compresibilidad del suelo bajo cargas dinámicas
  - 4.1. Presión de poros y resistencia al corte
  - 4.2. Efecto de la tensión vertical y la aceleración vertical
  - 4.3. Consolidación unidimensional bajo carga cíclica
  - 4.4. Asentamiento de suelos arenosos debido a cargas cíclicas
5. El fenómeno de licuación
  - 5.1. Evaluación del riesgo de licuación
  - 5.2. Criterios de estado crítico
  - 5.3. Evaluación del potencial de licuación
  - 5.4. Medidas para mitigar el potencial de licuación
  - 5.5. Técnicas de densificación, refuerzo, grouting y drenaje
6. Terremotos de 1960 y 2010
  - 6.1. Movimiento de la corteza terrestre
  - 6.2. Licuación de estratos de arena
  - 6.3. Amplificación sísmica y efectos locales
  - 6.4. Falla de taludes y estructuras de contención

## METODOLOGÍA

El curso se desarrolla mediante clases expositivas y búsqueda de material actualizado en publicaciones de ingeniería geotécnica.

## EVALUACIÓN

La evaluación del curso consistirá en:

$$NP = (C1 + C2 + PT)/3$$

$$NF = 0.6NP + 0.4EX$$

donde:

NP: Nota presentación

NF: Nota final

C1, C2: Certámenes (100/3% cada uno)

PT: Promedio de tareas y trabajos (100/3%)

EX: Examen

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Das, Braja M. (1993). Principles of Soil Dynamics. Thomson Learning, California
- Dowrick, David (2003). Earthquake risk reduction. Chichester, John Wiley & Sons
- Ishihara, Kenji (1996). Soil behaviour in Earthquake Geotechnics. Clarendon Press, Oxford
- Jeffries, M. y Been, K. (2006). Soil Liquefaction. Taylor & Francis
- Kausel, E. y Manolis, George D. (1999). Wave Motion in Earthquake Engineering. WIT Press, 2000
- Kausel, E. (2006). Fundamental Solutions in Elastodynamics. Cambridge University Press
- Kramer, Steven (1996). Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall, New Jersey
- Lade, P.V. y Yamamuro, J.A. (1999). Physics and Mechanics of Soil Liquefaction. Taylor & Francis
- Pitilakis, Kyriazis D. (Editor) (2007). Earthquake Geotechnical Engineering. Series: Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering, Vol. 6, 4th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering-Invited Lectures
- Richard, F. E., Woods, R.D. y Hall, J.R. (1970). Vibration of Soils and Foundations. McGraw Hill, New York
- Towhata, Ikuo (2008). Geotechnical Earthquake Engineering. Springer
- Villalobos, F. (2009). Dinámica de Suelos. Apuntes UCSC
- Compendios:
- Congresos Chilenos de Geotecnia (1982, 1989, 1993, 1997, 2004 y 2007)
- TC4 Committee (2005). Performance based design in earthquake geotechnical engineering: concepts and research. Proceedings of the Geotechnical Earthquake Engineering Satellite Conference, Osaka
- Verdugo, Ramón (1999). Principios de dinámica de suelos. Apuntes IDIEM
- Wave Propagation, Moving Load, Vibration Reduction (2003). Proceedings of the International Workshop WAVE 2002, Okayama, Japan, 18-20 September 2002, Nawawi Chow, Gunther Schmid (Eds), Taylor & Francis
- Journals:
- Soil Dynamics and Earthquake Engineering
- Soils and Foundations