

Interacción Terreno – Estructura II

1 Descripción del curso

El objetivo del curso es presentar herramientas de diseño relacionadas con el análisis sísmico y dinámico de fundaciones abordando su análisis como un único sistema dual “Terreno - Estructura” y abandonando prácticas ingenieriles en las que los dos subsistemas se resuelven por separado. A lo largo del curso se presentarán y desarrollarán diferentes métodos y soluciones semi-analíticas que permitan comprender los problemas de interacción en este tipo de estructuras.

También se presentarán herramientas para la evaluación y el diseño de estructuras y obras geotécnicas tales como túneles y presas de tierra.

2 Organización

2.1 Docentes

- Dr. Ing. Juan Mussat
- Ing. Pedro Fernández (Mg. Std.), docente auxiliar de Geotecnia Aplicada (FIUBA)
- Mg. Ing. Lisandro Roldan, docente auxiliar de Estática y Resistencia de Materiales (ITBA)

2.2 Evaluaciones

Un examen final oral en el que se presentan y defienden los resultados de los trabajos prácticos y las lecciones aprendidas.

3 Programa analítico

3.1 Análisis sísmico y respuesta de sitio

Repaso de dinámica estructural. Respuesta sísmica de sistemas lineales. Respuesta de sitio. Análisis de registros sísmicos. Análisis de riesgo sísmico determinístico y probabilístico. Métodos de análisis de interacción dinámica.

3.2 Análisis dinámico en fundaciones profundas

Análisis de propagación de ondas en pilotes. Hincas dinámicas, ensayos dinámicos y no destructivos. Condiciones de contorno durante la hincas. Modelos físicos (rigidez y amortiguamiento). Capacidad de carga.

3.3 Fundaciones de máquinas

Solución al problema de Lamb. Base rígida oscilante en sentido vertical. Resorte y amortiguador equivalente a un sólido semi-infinito. Oscilaciones horizontales y giros. Aplicaciones a fundaciones superficiales de máquinas. Fundación de motores alternativos y rotativos. Correcciones por la forma de la base y la profundidad de la superficie de contacto. Aplicaciones a fundaciones sobre pilotes.

3.4 Presas

Introducción a las presas de materiales sueltos. Problemas de flujo y redes de filtración. Problemas de interacción fluido – estructura. Análisis sísmico de presas. Conceptos de seguridad y mecanismos de falla. Sistemas de auscultación y evaluación del riesgo.

3.5 Túneles

Principios de funcionamiento de túneles en suelos y rocas. Diseño de secciones y métodos constructivos. Método convergencia y confinamiento. Soluciones analíticas y numéricas para el diseño y análisis de la seguridad de un túnel - diseño de sostenimientos, seguridad del frente de excavación. Consideraciones en túneles poco profundos. Desplazamiento de suelo, asentamientos en superficie y monitoreo de la construcción.

4 Material de estudio

4.1 Material de clase

El contenido del curso está organizado en clases audiovisuales en formato Powerpoint, las que serán entregadas a los alumnos por anticipado.

4.2 Bibliografía

- Powrie W. Soil Mechanics. Concepts & Applications. Ed. Spon Press 2004.
- Poulos, H. G., Davis, E.H. Elastic solutions for soil and rock mechanics. Centre for Geotechnical Research. University of Sidney 1991.
- Salgado,R. The Engineering of Foundations. McGraw-Hill 2012.Verruijt, A. An Introduction to Soil Dynamics. Springer 2010.
- Reese, L. C., Van Impe, W. F., Single piles and pile groups under lateral loading. CRC Press 2011.
- Kramer, S. L.. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall 1996
- Potts, D., Axelsson, K., Grande. L, Schweiger, H., Long, M. Guidelines for the use of advanced numerical analysis. Thomas Telford Ltd 2002
- Chopra, A. K. Dynamics of Structures. 5th Edition. Prentice Hall 2017.
- Gazetas, G. Seismic response of earth dams: some recent developments. Soil Dynamics in Earthquake Engineering, 6(1), 2-47. 1987.
- Patrick MacGregor, R. F., Stapledon, D., Bell, G., Geotechnical Engineering of Dams. A. A. Balkema Publishers. 2005.
- E. Tamez Gonzalez, J.L. Rangel Nuñez, E. Holguin. Diseño geotécnico de túneles. TGC Geotécnia 1997.

4.3 Software

Se emplearán versiones libres de programas de interacción terreno-estructura y códigos educativos desarrollados para el curso en Python.