

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS II UNAM OSVALDO FLORES CASTRELLÓN Y ALEXANDRA OSSA LÓPEZ

El laboratorio de Mecánica de Suelos del IIUNAM, bajo la responsabilidad del Dr. Osvaldo Flores Castrellón, pertenece a la Coordinación de Geotecnia cuya coordinadora es la Dra. Alexandra Ossa López, inició sus actividades en 1956, cuando la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA) donó un lote de equipo y herramientas al naciente Instituto de Ingeniería. El objetivo del laboratorio es desarrollar investigación experimental básica y aplicada en Mecánica de Suelos, para resolver problemas de ingeniería.

Desde sus inicios, el Laboratorio de Mecánica de Suelos ha mantenido un papel destacado en la investigación e industria de la Ingeniería Civil. Es el primero en México, ha realizado notables contribuciones en todos los campos de la Ingeniería Geotécnica, principalmente en el estudio del comportamiento mecánico, estático y dinámico de arcillas muy compresibles y suelos granulares. Está ubicado en el edificio 4 del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM). Ocupa un espacio aproximado de 300 m² de superficie, donde aloja los equipos para el trabajo experimental y espacios de escritorios para el personal técnico operativo.

Recursos humanos

El Laboratorio de Investigación de Mecánica de Suelos cuenta actualmente con 13 miembros del personal académico entre técnicos e investigadores, a tiempo completo que cubren prácticamente todas las líneas de investigación relevantes de la mecánica de suelos. Este grupo de académicos es asistido



Figura 1. Instalaciones del Laboratorio de Mecánica de Suelos

por un grupo de personal de apoyo dedicado, compuesto por ingenieros de laboratorio, técnicos y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

Capacidades de pruebas, investigación y técnicas

El equipo del laboratorio incluye aparatos manuales, así como dispositivos de prueba de última generación. En los últimos veinte años se ha realizado un trabajo exhaustivo por parte del personal técnico de las Coordinaciones de Geotecnia y Electrónica para la actualización en los sistemas de control y adquisición de datos de los equipos, además de la adquisición de equipos nuevos para diferentes tipos de ensayos. Actualmente, se dispone de equipos para realizar las siguientes pruebas:

1) Pruebas de laboratorio:

El laboratorio tiene la capacidad de realizar las siguientes pruebas:

- Propiedades, índice y clasificación de suelos (límites de consistencia, distribución granulométrica, contenido de agua, densidad de sólidos, clasificación SUCS, etc.).
- Reconstitución de muestras de arena por diferentes métodos (amasado, compactación estática o dinámica, pluviación en agua o aire).
- Pruebas triaxiales estáticas tipo UU, CIU y CID (consolidación isótropa) en probetas de 3.6, 7 y 16 cm de diámetro.
- Pruebas triaxiales estáticas tipo CAU y CAD (consolidación anisótropa) en probetas de 3.6 cm de diámetro.
- Pruebas triaxiales cíclicas consolidadas isótropa o anisótricamente en probetas de 3.6 cm de diámetro.
- Ensayos de columna resonante consolidados isótricamente en probetas de 3.6 cm de diámetro.
- Ensayos triaxiales estáticos y cíclicos tipo UU, CIU y CID en equipo de altas presiones, en probetas de 10 cm de diámetro.
- Determinación de parámetros dinámicos con cristales piezoeléctricos.
- Permeabilidad con carga constante.
- Pruebas de reología en jales.
- Ensayos de consolidación con carga incremental, con equipos neumáticos y mecánicos.
- Ensayos de consolidación tipo CRS.

Algunos de los equipos de pruebas triaxiales están equipados, contienen sensores para la medición local de presión de poros a la altura media de la probeta y de deformación local en los tercios centrales.

2) Pruebas de campo e *In Situ*:

El laboratorio cuenta con un equipo de soda suspendida para determinar el perfil de velocidades de onda de cortante y compresión a cada 0.50 m en una preformación de 4" de diámetro, hasta una profundidad de 150 m.

Modelos físicos:

El laboratorio cuenta con equipos y capacidades para realizar pruebas a escala de modelo para replicar condiciones reales de suelos/cimentaciones, ensayados en la mesa vibradora unidireccional. Entre los estudios a escala de modelo realizados se encuentran los siguientes:

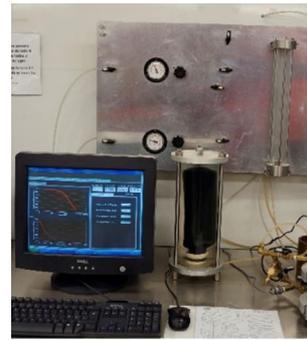
- Modelos de cimentaciones profundas.
- Modelos de muros de contención.
- Modelos con masas en diferentes niveles.
- Modelos de marcos de carga con diferentes grados de libertad.



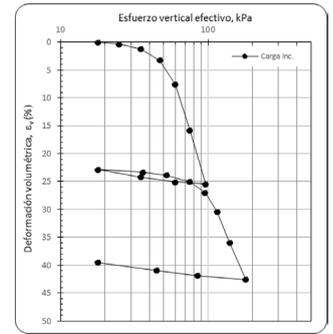
Figura 1. Equipo triaxial estático/cíclico, servo neumático

Alcance de las actividades

El alcance de las actividades del Laboratorio de Mecánica de Suelo es ampliamente reconocido en la comunidad de ingeniería civil en México. Más allá de su papel principal como un instituto educativo y de investigación líder, proporciona aportes positivos a la práctica de la ingeniería, ofreciendo sus servicios de consultoría.



a) Consolidómetro neumático



b) Curva de compresibilidad, carga incremental

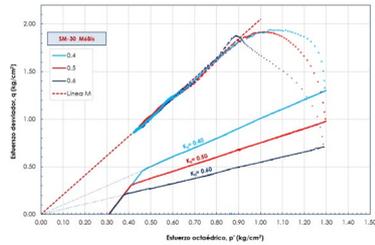
Figura 2. Consolidómetro neumático, carga incremental



Figura 3. Equipo de columna resonante tipo Drnevich



Figura 4. Mesa vibradora unidireccional servo hidráulica



a) Equipo triaxial anisótropo

b) Curvas p' vs q en arcillas, diferentes valores de K

Figura 5. Equipo triaxial estático/cíclico anisótropo, servo neumático

Actividades educativas y de investigación

El laboratorio es principalmente una instalación educativa que tiene como objetivo preparar ingenieros civiles en el campo de la Mecánica de Suelos. En conjunto con el Posgrado de Ingeniería, el IIUNAM ofrece cursos de posgrado a los estudiantes de la UNAM. En el laboratorio participan de forma directa estudiantes de servicio social, tesis de licenciatura, maestría, doctorado y prácticas profesionales de estudiantes de diferentes escuelas, no sólo de la UNAM, además de estancias técnicas cortas de estudiantes y profesores del extranjero. La coordinación de Geotecnia y su laboratorio desempeñan un papel activo en el avance de la práctica de la ingeniería geotécnica en México y en la vinculación con los últimos avances en el extranjero a través de seminarios y conferencias relacionadas con temas de vanguardia. Los académicos de esta coordinación participan en cursos de licenciatura y posgrado, en talleres y seminarios para ingenieros de la práctica profesional, tanto nacionales como extranjeros, en congresos nacionales e internacionales, así como en la atención de visitas cortas de estudiantes y de grupos de ingenieros nacionales y extranjeros.

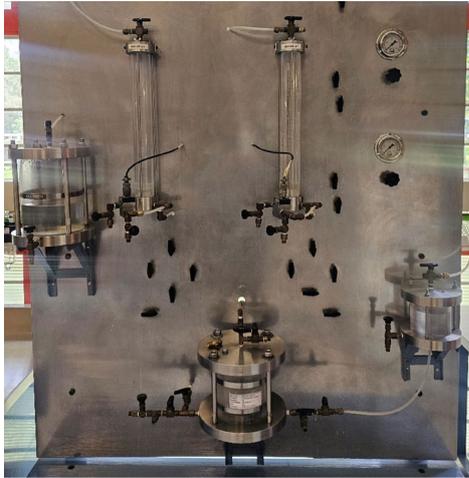
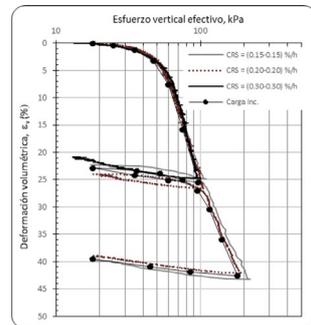


Figura 6. Permeámetro de cara constante



a) Consolidómetro

b) Resultados experimentales

Figura 7. Consolidómetro neumático, carga incremental y deformación controlada



Figura 8. Equipo triaxial cíclico de altas presiones

Servicios de apoyo a proyectos

El laboratorio ha estado activamente involucrado en la participación en proyectos de servicios de consultoría a la comunidad de ingeniería de México. Es una organización de consultoría aprobada por varias empresas del sector privado, además de muchas dependencias gubernamentales.

Contacto

Dra. Alexandra Ossa López
AOssaL@iingen.unam.mx

Dr. Osvaldo Flores Castellón
OFloresC@iingen.unam.mx



Figura 9. Equipo de corte para muestras remoldeadas, torshear