



| | | |
|--|----------------|--|
| CARRERA: INGENIERIA CIVIL | | |
| DEPARTAMENTO DE: GEOCIENCIAS APLICADAS | | |
| ASIGNATURA: GEOTECNIA APLICADA (Cód. 546) | | |
| APROBADO POR RESOLUCION N° 111/02 - C.D. | | |
| AREA: GEOCIENCIAS | | |
| CARACTER DE LA ASIGNATURA | | ELECTIVA |
| REGIMEN | HORAS DE CLASE | PROFESORES |
| Cuatrimestral | Por Semana | Docentes: Ing. M.Sc. Dante René BOSCH Ing. M.Sc. Rubén Rafael SOTELO |
| | 4 | |
| ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES | | |
| Aprobadas | | Regularizadas |
| Geotecnia | | Fundaciones |

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

General: Adquirir conocimientos avanzados en el área de la geotecnia aplicada a obras de Ingeniería Civil.

Particulares: Iniciarse en el conocimiento de la Teoría de Estado Crítico aplicada a los suelos. Avanzar en el conocimiento de las más recientes técnicas de campo y laboratorio utilizadas para la obtención de parámetros geotécnicos. Aplicar métodos computacionales para el análisis de problemas geotécnicos relacionados con obras de Ingeniería Civil.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Generalidades sobre el comportamiento tensión-deformación de los suelos. Trayectoria de tensiones totales y efectivas. Comportamiento tensión-deformación de las arenas y arcillas bajo diferentes condiciones de borde. Teoría de Estado Crítico aplicada a los suelos. Casos particulares de flujo de agua en medios porosos. Comportamiento especial de suelos: expansivos, colapsibles y dispersivos. Procedimientos e interpretación de ensayos geotécnicos de campo y laboratorio. Aplicaciones en obras de ingeniería.

2.2 CONTENIDO ANALITICO

UNIDAD I: COMPORTAMIENTO TENSION-DEFORMACION DE LOS SUELOS. Tensiones en la masa de suelo: tensiones principales, tensiones octaédricas, estado plano y axial simétrico de tensiones. Comportamiento tensión-deformación de los suelos. Modelo Mohr-Coulomb. Trayectorias de tensiones totales y efectivas. Ensayos típicos de laboratorio para determinar las propiedades tensión-deformación.

UNIDAD II: COMPORTAMIENTO TENSION-DEFORMACION DE LAS ARENAS. Generalidades. Factores que influyen sobre la resistencia: presión de confinamiento, relación de vacíos, condiciones de carga, composición del material. Resistencia de pico y residual. Dilatancia. Teoría de estado crítico en arenas. Compresibilidad: diagramas "p':q:e" en el ensayo edométrico y parámetros de compresibilidad. Cálculo de asentamientos.

UNIDAD III: COMPORTAMIENTO TENSION-DEFORMACION DE LAS ARCILLAS. Arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. Historia de tensiones y razón de preconsolidación (OCR). Comportamiento en condiciones drenadas: ángulo de fricción interna efectivo (ϕ'). Comportamiento en condiciones no drenadas: resistencia al corte no drenada (S_u). Teoría de estado crítico y trayectoria de tensiones. Modelo Cam Clay. Compresibilidad y asentamientos: parámetros de compresibilidad, correlaciones y cálculo de asentamientos.

UNIDAD IV: FLUJO DE AGUA EN MEDIOS POROSOS. Revisión de conceptos de flujo de agua en medios porosos. Proyectos de filtro. Control de flujo de agua en presas, defensas y estructuras de contención. De-



presión de napa freática. Soluciones empleando programas de computación. El problema de la contaminación de las aguas subterráneas: detección y control.

UNIDAD V: COMPORTAMIENTO ESPECIAL DE SUELOS. Física y química de los suelos. Suelos expansivos, colapsibles y dispersivos: métodos de identificación, parámetros de comportamiento, variables que controlan el fenómeno, estabilización, patología en las construcciones.

UNIDAD VI: ENSAYOS EN GEOTECNIA. El programa de investigación. Exploración geotécnica: muestreo e identificación, ensayos de campo y ensayos de laboratorio. Métodos para la interpretación de ensayos. Determinación de propiedades de suelos en condiciones drenadas y no drenadas.

UNIDAD VII: PROCEDIMIENTO E INTERPRETACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. Aspectos generales. Ensayos triaxiales: instrumentación del equipo de ensayo, células de carga, transductores de presión y medición local de deformaciones. Ensayo triaxial con trayectoria de tensiones controlada. Ensayos de consolidación: ensayos con tensión controlada y ensayos con deformación controlada. Ensayos de permeabilidad. Ensayos de corte directo. Ensayos de expansión. Ensayo pinhole.

UNIDAD VIII: PROCEDIMIENTO E INTERPRETACIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO. Aspectos generales. Ensayos de penetración estándar: discusión sobre diferentes prácticas de ejecución, variables que intervienen en el ensayo, correcciones a considerar, interpretación. Ensayos de penetración de cono y piezocono. Ensayo de paleta. Ensayo de placa. Ensayo presiométrico. Ensayos de permeabilidad. Revisión general y nuevas tendencias.

UNIDAD IX: APLICACIONES EN OBRAS DE INGENIERÍA. Fundaciones superficiales: métodos para estimar capacidad de carga y asentamientos en arenas y arcillas, asentamientos admisibles, factor de seguridad, tensiones admisibles. Fundaciones profundas: métodos para estimar capacidad de carga y asentamientos, factores de seguridad, tensiones admisibles. Empujes en la masa de suelo y estructuras de contención: aspectos relevantes para su análisis. Simulación numérica aplicada a problemas geotécnicos: consideraciones generales y criterios para su utilización, fundaciones superficiales, muros de sostenimiento, tablestacas y taludes. Estudio de casos.

3. BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Lambe, W.T. y Whitman R.V. **Mecánica de Suelos**. Limusa. Buenos Aires. 1993. 582p.
- Ortigão, J.A.R. **Introdução à Mecânica dos Solos dos Estados Críticos**. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Río de Janeiro. 1993. 368p.
- Schnaid, F. **Ensayos de Campo e suas Aplicações à Engenharia de Fundações**. Oficina de Textos. Sao Pablo. 2000. 189p.
- Simons, N.E. y Menzies, B.K. **Introdução à Engenharia de Fundações**. Interciencias. Río de Janeiro. 1981. 199p.

3.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Head, K.H. **Manual of Soil Laboratory Testing**. Pentech Press. Londres. 1986. Vol.1, Vol.2 y Vol.3 1238p.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS. **Dispersive Clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects**. ASTM Special Technical Publication 623. Filadelfia. 1976. 486p.
- Vermeer, P.A. **Plaxis – Finite Element Code for Soil and Rock Analyses**. A.A. Balkema. Róterdam. 1998.
- DEPARTMENT OF THE ARMY USA. **Technical Manual TM 5-818-7 Foundations in Expansive Soils**. 1983.



4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases serán teórico-prácticas. Se presentarán inicialmente conceptos teóricos mediante clase expositiva y posteriormente los alumnos resolverán ejercicios prácticos en forma grupal o individual, relacionando los conceptos teóricos impartidos. Las clases teóricas serán complementadas con lectura de la bibliografía disponible. Para la resolución de casos prácticos se pondrá especial énfasis en el uso de programas informáticos disponibles; particularmente se iniciará al alumno en el uso del programa de elemento finitos denominado Plaxis. Complementariamente, se realizarán algunos ensayos de laboratorio y campo.

5. EVALUACIÓN

Dado el carácter promocional impulsado por el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil año 1998, estarán en condiciones de cursar y promover la asignatura los alumnos que tengan aprobadas las asignaturas Geotecnia y Fundaciones. Aquellos alumnos que tengan aprobada Geotecnia y regularizada Fundaciones solo podrán regularizar esta asignatura.

Para evaluar el proceso de aprendizaje se han previsto tres instancias:

- 1) Dado el carácter teórico-práctico del método de enseñanza, se exige una asistencia mínima del 75 % a las clases.
- 2) Aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos solicitados, incluyendo la presentación individual en papel con los métodos de resolución utilizados.
- 3) Aprobación de dos (2) exámenes parciales teórico-prácticos a rendir durante el curso, en forma escrita, en fechas que se determinarán al inicio de cada ciclo lectivo con la presentación del cronograma de actividades de la cátedra. Para la promoción de cada examen parcial el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 7 (siete) puntos sobre un total de 10 (diez) puntos. Para mantener la condición de alumno regular de la materia, en cada examen parcial el alumno deberá obtener una nota mínima de 5 (cinco) puntos sobre 10 (diez) puntos. Se ha previsto un examen recuperatorio al final del cuatrimestre para aquellos alumnos que no hayan alcanzado en algunos de los exámenes parciales la calificación requerida para promocionar o regularizarla.

Los alumnos que cumplan satisfactoriamente los tres (3) puntos arriba señalados, habiendo promocionado los dos parciales teórico-prácticos, tendrán APROBADA la asignatura. Los alumnos que no hayan promocionado los dos (2) parciales y que cumplan con los puntos 1) y 2) alcanzarán la condición de alumno REGULAR siempre que hayan obtenido en ambos parciales la valoración mínima requerida al efecto, en cuyo caso estarán en condiciones de rendir un EXAMEN FINAL en los turnos previstos en el Calendario Académico de la Facultad.