



PLAN DE ESTUDIOS 2006

ASIGNATURA: **Geotecnia I**
CÓDIGO **C107**
ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Civil**

Contenidos Analíticos:

1. INTRODUCCIÓN. ESTRUCTURA DE LA TIERRA GEOMORFOLOGÍA Y ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

Introducción a la Geotecnia. Composición de la Tierra. Teoría de placas. Plegamientos, fallas, diaclasas. Incidencia en las obras de ingeniería. Identificación por medio de reconocimientos de campo, fotografías aéreas, imágenes satelitales y mapas geológicos.

2. MINERALES, ROCAS Y SUELOS CLASIFICACIÓN

Características y propiedades de los minerales. Principales minerales formadores de rocas. Silicatos. Ciclo de los fenómenos geológicos: procesos magmáticos, diastrofismo, metamorfismo, meteorización. Rocas ígneas. Rocas sedimentarias. Rocas metamórficas. Definición de propiedades básicas: densidad, porosidad, absorción. Ensayos de clasificación: IQ, compresión simple, carga puntual, tracción, alterabilidad. Sistemas de clasificación.

3. DEPÓSITOS NATURALES DE SUELOS

Formación de suelos, suelos residuales, suelos transportados: coluviales, fluviales, glaciales y eólicos, suelos orgánicos. Modificación de los estratos superficiales. Capilaridad, cohesión aparente y cohesión verdadera

4. PROPIEDADES INDICE Y CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Propiedades de los granos y de los agregados. Estructura de los suelos. Propiedades elementales de los agregados. Relaciones volumétricas y gravimétricas de los suelos. Análisis granulométrico. Propiedades particulares de las arcillas. Límites de consistencia. Efecto de la capilaridad en las propiedades de los suelos. Sistema unificado de clasificación. Sistema de clasificación de la AASHTO. Identificación de suelos. Descripción de los suelos.

5. PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS



Presiones hidrostáticas. Presiones efectivas y presiones neutras. Esguimientos en medios porosos, Ley de Darcy, concepto de permeabilidad. Ensayos de permeabilidad en laboratorio, permeámetro de carga constante, permeámetro de carga variable. Ecuaciones hidrodinámicas de flujo. Filtración y redes de flujo. Construcción de redes de flujo. Cálculo del caudal de filtración. Sifonaje, gradiente crítico. Permeabilidad primaria y secundaria. Control de filtraciones: pantallas, tapices impermeables. Filtros. Ley de filtros. Drenaje de excavaciones: gravedad, well-point, pozos profundos. Dimensionamiento de sistemas de pozos múltiples.

6. PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE LAS ROCAS

Permeabilidad primaria y secundaria en rocas. Control de filtraciones: inyecciones, cortina de inyecciones. Drenaje de excavaciones, Diferente comportamiento entre suelos y rocas.

7. DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES EN SUELOS

Distribución de presiones en el interior de la masa del suelo. Soluciones analíticas y uso de ábacos. Bulbo de tensiones. Distribución de presiones de contacto. Coeficiente de balasto. Asentamientos elásticos.

8. CONSOLIDACIÓN Y ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

Teoría de consolidación unidimensional. Ensayo de consolidación unidimensional. Determinación de la carga de preconsolidación. Suelos normalmente consolidados y suelos preconsolidados. Trazado de la curva de para suelos normalmente consolidados y suelos preconsolidados. Determinación del Coeficiente de consolidación. Determinación del Índice de Consolidación en forma gráfica y mediante fórmulas empíricas. Cálculo del asentamiento por consolidación primaria. Porcentaje de consolidación, factor de tiempo. Cálculo de los asentamientos en función del tiempo. Consolidación secundaria.

9. RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD DE LOS SUELOS

Conceptos de roturas confinadas. Estado triaxial de tensiones Conceptos de fricción y de cohesión. Ensayo de corte directo. Ensayo de compresión simple. Ensayo triaxial. Círculo de Mohr. Criterio de rotura de Mohr-Coulomb. Variantes de ejecución de los ensayos triaxiales en suelos. Resistencia al corte de suelos no cohesivos. Relación de vacíos crítica. Licuefacción. Resistencia al corte de suelos cohesivos, arcillas normalmente



consolidadas, ensayo triaxial escalonado, arcillas preconsolidadas. Resistencia máxima y residual de las arcillas. Suelos parcialmente saturados. Aplicación de resultados de ensayos triaxiales. Equipos y procedimientos para ensayos triaxiales. Módulo de corte, sismos, propagación de ondas sísmicas; ondas P, S y superficiales: generación, amplificación y acción sobre estructuras de ingeniería.

10. RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD DE LOS MACIZOS ROCOSOS

Tensiones y deformaciones en la superficie. La resistencia de los macizos rocosos. Resistencia de la roca intacta y de las discontinuidades. Ensayos de campo y laboratorio. Deformabilidad de los macizos rocosos. Ensayos "in situ". Tensiones naturales en los macizos rocosos.

11. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS EN SUELOS

Programación y alcance de las investigaciones. Reconocimientos preliminares y recopilación de antecedentes. Programa de sondeos. Métodos de exploración. Toma de muestras mediante calicatas. Toma de muestras mediante perforaciones en suelos, Ensayos in situ, Sacamuestras de Terzaghi. Ensayo Normal de Penetración. Parametros del suelo a través de ensayos in situ. Sacamuestras de zapatas intercambiables, Denison, Shelby. Ensayos de la veleta de corte, Presiómetro de Menard, Dilatómetro de Marchetti, Cono estático y Dinámico. Planillas de registro de sondeos, representación de perfiles geotécnicos.

12. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS EN ROCAS

Perforaciones para obtención de testigos en suelos y en roca. Máquinas rotativas y a percusión, Índice de recuperación total y RQD. Sacatestigos. Prospección geofísica (geosísmica y geoeléctrica). Presentación de resultados: planillas de registro de sondeos, representación de perfiles geotécnicos.

13. COMPACTACIÓN DE SUELOS Y SISTEMAS DE CONTROL

Objeto de la compactación. Descripción general de equipos de compactación y procedimientos de trabajo. Ensayo de compactación Proctor. Proctor Normal, Proctor Modificado. Verificación y control de compactación en el terreno. Propiedades de los suelos compactados. Suelos granulares, densidad máxima y mínima, densidad relativa, control de la densidad in situ. Sistemas de medición.



Bibliografía:

- Arenas, J. M. "Geología para estudiantes de Ingeniería" Ed. Diana, 1979
- Krynine, D.P. y Judd, W.R. " Principios de geología y geotécnica para Ingenieros" Omega, 1975
- Labee, F.H. " Geología Práctica", Omega, 1979.
- Petersen, C.S. y Leanza, A.F. " Elementos de Geología Aplicada", Nigar, 1970.
- Brown, E.T. " Rock characterization, Testing and Monitoring" Pergamon, 1981.
- Goodman, R.E. " Engineering Geology ". Jhon Wiley & Sons, 1993.
- Goodman, R.E. "Introduction to Rock Mechanics". Jhon Wiley & Sons. 1989.
- Moretto, O., " Consideraciones sobre métodos de la Mecánica de Rocas". V RAMSIF, 1977.
- Jumikis, A.R. "Rock Mechanics". Gulf Publishing Company, 1983.
- Talobre, J.A., "La Mecanique des Roches", Dunod, 1967.
- Coates, D.F., " Fundamentos de mecánica de rocas", Dirección de Minas de Canadá, 1970.
- Stagg, K.G. y Zienkiewicz, O.C. "Mecánica de rocas en la ingeniería práctica", Blumé, 1970.
- Jaeger, J.C. y Cook, N.G.W. " Fundamentals of Rock Mechanics", Chapman and Hall, 1979.
- Jiménez Salas , J.A. et al, "Geotecnia y Cimientos" Tomos I y II. Rueda, Madrid, 1975/1981
- Peck, R.B., Hanson, W.E. y Thornburn, T.H. " Ingeniería de Cimentaciones". Limusa, México, 1983.
- Berry, P.L. y Reid, D. " Mecánica de Suelos ". Mc Graw Hill, 1997.
- Terzaghi, K. y Peck, R.B. " Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica". El Ateneo, 1973.
- Juárez Badillo, E. y Rico Rodríguez, A. "Mecánica de Suelos" Tomos I y II. Limusa, 1975.
- Lambe, T. y Whitman, R.V. " Mecánica de Suelos", Limusa, 1972.
- Sowers, G.B. y Sowers, G.F. "Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones ". Limusa.1972
- Bowles, J.E. "Manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil" Mc Graw Hill. 1980

- Principios de Ingeniería Geotécnica (Braja M. Das) - Principios de Fundaciones en Ingeniería (Braja M. Das)- Geotécnica y Cimientos I (Jiménez Salas – Justo Alpañes)- Mecánica de Suelos (Badillo – Rodríguez)- La Ingeniería de Suelos (Rico – Rodríguez)- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica (Terzaghi – Peck El Ateneo, 1973)- Suelos, Fundaciones y Muros (Fratelli)-Mecánica de Suelos (Berry – Reid - Mc Graw Hill, 1997).- Fundamentos de Mecánica de Suelos (Roy Whitlow) - Mecánica de Suelos (Lambe – Whitman)- Foundations Analysis and Design (Bowles)- Soil Mechanics Concepts and Applications (W. Powrie)- Soil Mechanics (R. F. Craig)- Foundation Engineering Handbook (Winterkorn - Fang)