

MI66B COMPLEMENTO DE GEOTECNIA
06 U.D.

REQUISITOS: MI46B,MI58AS,MI58BS

CARÁCTER: Electivo de la Carrera de Ingeniería Civil de Minas

OBJETIVOS:

Generales:

- Se discute la aplicación de la mecánica de rocas a la evaluación, análisis y solución de los problemas típicos de la minería subterránea y a cielo abierto, con énfasis en la definición de los conceptos geológicos - geotécnicos más relevantes en cada caso, el desarrollo de un modelo conceptual del problema, su análisis y el diseño geotécnico de la solución recomendada. También se introduce el uso de métodos numéricos como herramienta de análisis geotécnico.

Específicos:

- Motivar el interés del alumno en el campo de la Ingeniería Geotécnica y sus potenciales aplicaciones mineras.
- Incentivar la lectura de literatura técnica actualizada, su evaluación y utilización como herramienta de trabajo.
- Introducir en el alumno el uso de un proceso de razonamiento “lógico - analítico”, apoyado en una muy buena base conceptual, para la evaluación, análisis de los problemas geotécnicos.

CONTENIDOS:

HRS. DE CLASES

1. Introducción	0,5
2. Clasificación y Calificación Geotécnica de Macizos Rocosos	8,5
■ Generalidades	
■ Conceptos de roca intacta, estructura y macizo rocoso	
■ Clasificación de la roca intacta	
■ Métodos de la ISRM y de Deere & Miller	(Tarea 1)
■ Clasificación del macizo rocoso	
■ Método de Bieniawski	
■ Método de Laubscher	3,4
■ Método de Baarton et al.	
■ Otros métodos	(Tarea 2)

3.	Túneles y Excavaciones Subterráneas	18,0
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Generalidades ■ Problemas asociados a concentraciones de esfuerzos <ul style="list-style-type: none"> ■ Soluciones elásticas (Tarea 3) ■ Soluciones elasto - plásticas ■ Soluciones visco - elásticas ■ Problemas con control estructural (Tarea 4) <ul style="list-style-type: none"> ■ Excavaciones en rocas estratificadas ■ Teoría de bloques y su aplicación a excavaciones subterráneas ■ Fortificación de excavaciones subterráneas (Tarea 5) <ul style="list-style-type: none"> ■ Pernos, malla y shotcrete ■ Marcos y arcos metálicos (Tarea 6) ■ Otros sistemas de fortificación ■ Problemas especiales <ul style="list-style-type: none"> ■ Cavernas (Tarea 7) ■ Pilares ■ Piques ■ Hundibilidad y fragmentación (Tarea 8) ■ Subsistencia ■ Sismicidad inducida y estallidos de roca 	
4.	TALUDES Y EXCAVACIONES SUPERFICIALES	9,0
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Generalidades ■ Modos de falla (Tarea 9) ■ Condiciones de factibilidad cinemática ■ Teoría de bloques y su aplicación a taludes <ul style="list-style-type: none"> ■ Deslizamientos planos (Tarea 10) ■ Deslizamientos de cuñas ■ Volcamientos ■ Deslizamiento sin control estructural ■ Deslizamientos complejos (Tarea 11) ■ Temas especiales <ul style="list-style-type: none"> ■ Refuerzos de taludes ■ Problemas asociados al flujo de aguas ■ Daños por tronaduras ■ Criterios de diseño minero 	
5.	TEMAS ESPECIALES	2,25
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cimentaciones en roca ■ Instrumentación y auscultación geotécnica (Tarea 12) 	

ACTIVIDADES :

- Debido a la cantidad de materias a tratar en este curso, el trabajo individual (lecturas) y en grupo (tareas) de los alumnos resulta de fundamental importancia para aprobar el curso.
- Durante el curso los alumnos deberán desarrollar tareas para la casa (12), resolver mini-controles en clase auxiliar (6 a 8) y rendir controles (3). La nota del curso se calculará como :
$$NF = 0,6 \times NC + 0,2 \times NMC + 0,2 \times NT$$

donde NF es la nota final, NC es la nota promedio de controles, NMC es la nota promedio de mini-controles y NT es la nota promedio de tareas para la casa. Para aprobar el curso NF deberá ser igual o mayor que 4,0, así como también NC, NMC y NT.

- Los controles y mini-controles son “a libro abierto”, por lo que el alumno podrá utilizar todos los apuntes y libros que considere necesarios; sin embargo, éstos serán personales e intransferibles.
- Las tareas son para la casa y podrá ser realizada en grupo; sin embargo, cada alumno deberá entregar su propia tarea y responsabilizarse de haber entendido la forma de solución de los problemas en ella contenidos. Por otra parte, es frecuente que las tareas incluyan lecturas; en este caso se supondrá, para efectos de calificación de la tarea, que el alumno así lo hizo, lo cual resulta absolutamente necesario, ya que en los controles el Profesor se reserva el derecho de preguntar respecto a estas lecturas (las cuales se consideran materia pasada después de la entrega de la tarea respectiva).

BIBLIOGRAFIA:

1. Textos anteriores a 1970 :

- Jaeger, J. (1969): Elasticity, Fracture and Flow, Chapman and Hall, London.
- Obert, L. & Duvall, W. (1967): Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock, J. Wiley & Sons.
- Stagg, K & Zienkiewicz, O. (1968): Rock Mechanics in Engineering Practice, J. Wily & Sons, New York.
- Woodruff, S. (1966): Methods of Working Coal and Metal Mines, 3 tomos, Pergamon Press, London.

2. Textos anteriores a 1980 :

- Attewell, P. Farmer, I. (1979) : Principles of Engineering Geology, Chapman and Hall, London.
- Goodman, R. (1976): Methods of Geological Engineering, west Publishing Co., San Francisco.
- Jeager, J. (1979): Rock Mechanics and Engineering, 2ª de., Cambridge University Press, Cambridge.

- Jaeger, J. & Cook, N.G.W. (1979) : Fundamentals of Rock Mechanics, 3ª de., Chapman and Hall, London.
- Lama, R. & Vuttukuri, V. (1974-78) : Hadbook on Mechanical Properties of Rocks, 4 tomos, trans Tech Publications, Clausthal.
- Roberts, A. (1977) : Geotechnology, Pergamon Press, London.
- Rocha, M. (1973) : Mecanica das Rochas, Laboratorio Nacional de Engenharia Vivil, Lisboa.

3. Textos anteriores a 1990 :

- Bieniawski, Z. (1984) : Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling, A.A. Balkema, Rotterdam.
- Bieniawski, Z. (1987) : Strata Control in Mineral Engineering, J. Wiley & Sons, New York.
- Bieniawski, Z. (1989) : Engineering Rock Mass Classifications, J. Wiley & Sons, New York.
- Budavary, S. (editor) (1983) : Rock Mechanics inf Mining Practice, Monograph Series M5, Soth African Institute of Mining and Mealluryg, Johannesburg.
- Ferski, W. ; Izbicki, R. ; Kisiel, Y & Mróz, Z. (1989) : Rock and Soil Mechanics, Elsevier.
- Farmer. I (1983) : Engineering Behaviour of Rocks, 2ª de., Chapman and Hall, London.
- Franklin, Y. & Dusseault, M.B. (1989) : Rock Engineering, McGraw-Hill, New York.
- Goodman, R. (1989) : Introduction to Rock Mechanics, 2ª de., J. Wiley & Sons, New
- Goodman R. & Shi, G.H. (1985) : Block Theory and its Aplication to Rock Engineering, Prentice-Hall. New York.
- Herget, G. (1988) : Stresses in Rock, A.A. Balkema, Rotterdam.
- Hoek, E. & Bray, J. (1981) : Rock Slope Engineering, 3ª de., I.M.M., London.
- Hoek, E. & Drown, E. (1980) : Underground Excavations in Rock, I.M.M., London.
- Jeremic, M (1987) : Ground Mechanics in Hard Rock Mining, A.A.Balkema, Roterdam.
- Sinha, R. (editor) (1989) : Underground Structures, 2 tomos, Elsevier.
- Stacey, T. & Page. C. (1986) : Practical Handbook for Underground Rock Mechanics, Trans Tech Publications, Clausthal.

4. Textos recientes :

- Brady, B. & Brown, E. (1993) : Rock Mechanics for Underground Mining, 2ª de., Chapman & Hall, London.
- Franklin, J. & Duseault, M.B. (1991) : Rock Engineering Applications, McGraw-Hill, New York.
- Gil, H. (1991) : The Theory of Strata Mechanics, Elsevier.
- Goodman, R. (1993) : Engineering Geology, Rock in Engineering Construction, J. Wiley & Sons.

- Hoek, E. Kaiser, P. & Dawden, W. (1995) : Support of Underground Excavations in Hard Rock, A.A. Balkema, Rotterdam.
- Hudson, J. (editor)(1993) : Comprehensive Rock Engineering, 5 tomos, Pergamon Press, London.
- Mahtab, M. & Grasso, P. (1992) : Geomechanics Principles in the Design of Tunnels and Caverns in Rocks, Elsevier.
- Pande, G. Beer, G. & Williams, J. (1990) : Numerical Methods in Rock Mechanics, J. Wiley & Sons.
- Priest, S (1993) : Discontinuity Analysis for Rock Engineering, Chapman and Hall, London.
- Whittaker, B. ; Singh, R. & Sun, G.)1992) : Rock Fracture Mechanics. Principles, Design and Applications, Elsevier.
- Willie, D. (1992) : Foundations on Rock, Chapman and Hall, London.
- Wittke, W. (1990) : Rock Mechanics. Theory and Applications with Case Histories, Springer-Verlag, Berlin.

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Clasificación y Calificación Geotécnica de Macizos Rocosos. Efectos de Escala. Discontinuidades y Estructuras Geológicas. Excavaciones Subterráneas. Laderas. Excavaciones Superficiales. Problemas Especiales. Subsistencia & Fragmentación. Estallidos de Roca, etc. Métodos Numéricos. Discusión de Casos Reales.

