

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CI5412	MECÁNICA DE ROCAS EN OBRAS CIVILES			
Nombre en Inglés				
Rock Mechanics in Civil Structures				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	0	5
Requisitos			Carácter del Curso	
CI4401 Geotecnia / GL4102 Fundamentos de Geología Estructural			Electivo para estudiantes de Ingeniería Civil	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso se espera que el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar entre roca intacta, macizo rocoso y otros materiales de ingeniería.</li> <li>Describir, diferenciar y aplicar los principales ensayos de laboratorio para la caracterización de una roca intacta.</li> <li>Describir y caracterizar el comportamiento de diferentes tipos de discontinuidades.</li> <li>Describir, diferenciar y aplicar los principales ensayos de campo para la caracterización de un macizo rocoso.</li> <li>Aplicar diferentes métodos para la clasificación de macizos rocosos.</li> <li>Aplicar criterios de resistencia de rocas y discontinuidades para evaluar su comportamiento en rotura.</li> <li>Identificar el mecanismo de ruptura más probable que controla la estabilidad de un talud.</li> <li>Identificar el mecanismo de ruptura más probable en torno a una excavación subterránea.</li> <li>Aplica conceptos teóricos y empíricos para realizar diseños de túneles y taludes.</li> </ul>				
Metodología Docente			Evaluación General	
El curso se desarrollará con clases expositivas con participación de los alumnos, las que se complementarán con trabajo personal y de investigación por parte de los alumnos.			<p>Las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuatro pruebas parciales, un proyecto y un Seminario.</li> </ul>	

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo de aplicación de la mecánica de rocas y relación con otras áreas</li> <li>• Objetivos de la mecánica de rocas</li> <li>• Diferencia entre roca intacta y macizo rocoso</li> <li>• Diferencia entre macizo rocoso y otros materiales de ingeniería</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconozca la importancia de la mecánica de rocas y geología estructural en el quehacer profesional</li> <li>• Diferencia entre roca intacta, macizo rocoso y otros materiales de ingeniería.</li> </ul>	(*) ver a Bibliografía general

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Caracterización de la roca intacta	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breve repaso rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas (de ser necesario)</li> <li>• Propiedades mecánicas de las rocas</li> <li>• Ensayos de laboratorio para caracterizar la roca intacta</li> <li>• Técnicas no destructivas para estudio de rocas</li> <li>• Comportamiento de rocas en el tiempo</li> <li>• Comportamiento típico de rocas en compresión (condición peak y residual)</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describa, diferencie y aplique los principales ensayos de laboratorio para la caracterización de una roca intacta.</li> <li>• Defina y describa el comportamiento rocas en el tiempo.</li> <li>• Explique el comportamiento típico de rocas en compresión</li> <li>• Explique y aplique los criterios de rotura de roca intacta.</li> </ul>	(*) ver a Bibliografía general

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de rotura para roca isotrópica, propiedades resistentes.</li> </ul>		
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Caracterización de las discontinuidades del macizo rocoso	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos, descripción y propiedades geométricas de las discontinuidades</li> <li>• Orientación de las discontinuidades y su influencia en el macizo rocoso</li> <li>• Uso de la proyección estereográfica para la representación de discontinuidades</li> <li>• Caracterización de la resistencia al corte de una discontinuidad</li> <li>• Comportamiento de una discontinuidad lisa, rugosa y con relleno</li> <li>• Criterios de falla de una discontinuidad</li> <li>• Deformabilidad de las discontinuidades</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describa y caracterice discontinuidades.</li> <li>• Represente discontinuidades en proyección estereográfica.</li> <li>• Explique el comportamiento típico de discontinuidades sometidas a esfuerzos de corte.</li> <li>• Explique y aplique los criterios de rotura de discontinuidades.</li> </ul>	(*) ver a Bibliografía general

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Caracterización del macizo rocoso	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de prospección del macizo rocoso</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p>	(*) ver a Bibliografía general

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones iniciales en macizos rocosos</li> <li>• Clasificación del macizo rocoso</li> <li>• Deformación en macizos rocosos</li> <li>• Criterios de resistencia de macizos rocosos</li> <li>• Solicitación triaxial en rocas fracturadas (efecto de una fractura)</li> <li>• Efecto de discontinuidades múltiples en la resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúe las tensiones in situ en macizos rocosos.</li> <li>• Describa, diferencie y aplique los principales ensayos de campo para la caracterización de un macizo rocoso.</li> <li>• Aplique diferentes métodos para la clasificación de macizos rocosos.</li> <li>• Aplique criterios de resistencia de rocas y discontinuidades para evaluar su comportamiento en rotura y las condiciones para que se produzca.</li> <li>• Identifique las características que diferencian a los macizos rocosos y las aplica para crear modelos geomecánicos.</li> </ul>	
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Estabilidad de túneles	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta característica del macizo rocoso frente a excavación de un túnel</li> <li>• Subsistencia (desplazamientos) debida a excavación de un túnel</li> <li>• Efecto del soporte en excavación de túneles</li> <li>• Stand up time (tiempo de auto sustentación) y atraso en instalación de soporte</li> <li>• Teoría del bloque llave</li> <li>• Métodos empíricos y semi-empíricos para</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique el mecanismo de ruptura más probable en torno a una excavación subterránea.</li> <li>• Aplique conceptos teóricos y empíricos para realizar diseño de túneles.</li> </ul>	(*) ver a Bibliografía general

dimensionamiento del soporte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilización de túneles: métodos de refuerzo/soporte de túneles</li> <li>• Generalidades sobre Instrumentación y monitoreo</li> </ul>		
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Estabilidad de taludes	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modos de falla</li> <li>• Análisis cinemático de taludes y modos de falla</li> <li>• Análisis de estabilidad por equilibrio límite</li> <li>• Aplicación de la proyección estereográfica para análisis y evaluación de estabilidad</li> <li>• Métodos empíricos de diseño</li> <li>• Diseño de pernos y anclajes para refuerzo de taludes inestables</li> <li>• Generalidades sobre estabilidad de taludes en condición sísmica</li> <li>• Generalidades sobre Instrumentación y monitoreo</li> </ul>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique el mecanismo de ruptura más probable que controla la estabilidad de un talud.</li> <li>• Aplique conceptos teóricos y empíricos para realizar diseño de taludes.</li> <li>•</li> </ul>	<p>(*) ver a Bibliografía general</p>

Bibliografía General
<p>Goodman, R. E. 1989. Introduction to Rock Mechanics. John Wiley &amp; Sons, 2nd Ed.</p> <p>Hoek, E. 2007. Practical Rock Engineering.  <a href="http://www.rocscience.com/hoek/pdf/Practical_Rock_Engineering.pdf">http://www.rocscience.com/hoek/pdf/Practical_Rock_Engineering.pdf</a></p> <p>Hoek, E; Brawn, E. T. 1985. Excavaciones subterráneas en roca. McGraw-Hill; Ciudad de México; México.</p>

Hudson, J. A.; Harrison, J. P. 1997. Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. Pergamon.

Jaeger, John Conrad. Cook, Neville G. W. Zimmerman, Robert W. Fundamentals of rock mechanics. Blackwell Publishing; Malden; Estados Unidos. 4a. Ed.

Brady, B. H. G.; Brown, E. T. 2005. Rock Mechanics for Underground Mining. Kluwer academic publishers. Springer science + business media, Inc, 3rd Ed.

Wyllie, D. C.; Mah, C. W. 2004. Rock slope engineering: civil and mining. Spon Press; Londres; Reino Unido. 4a. ed.

Hoek, E.; Kaiser, P. K.; Bawden, W. F. 2000. Support of Underground Excavations in Hard Rock. CRC Press, Reprint edition.

Vigencia desde:	Otoño 2021
Elaborado por:	Patricia Rodríguez
Revisado por:	Patricia Rodríguez