

## PROGRAMA DE CURSO

### GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA

#### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geología (DGL)					
Nombre del curso	Geología aplicada a la ingeniería	Código	GL5321	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Engineering Geology</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	3	Trabajo personal	4
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GL4402: Geología de campo I					

#### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el estudiantado identifique, evalúe y prevea el comportamiento geotécnico de rocas y suelos para su aplicación en obras de ingeniería ( por ejemplo, obras civiles, de minería, entre otras). Se busca que sea capaz de

- aplicar los conocimientos geológicos en la caracterización del comportamiento geotécnico de rocas y suelos.
- aplicar conceptos de mecánica de suelos y rocas para modelar y prever el comportamiento mecánico de terrenos de fundación de obras civiles.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Caracterizar e interpretar las estructuras geológicas de una zona, a distintas escalas para proyectos de investigación científica y aplicada.

CE2: Modelar la cinemática y dinámica de los sistemas estructurales de una región, mediante soportes tecnológicos computacionales, para comprender los procesos de deformación de rocas y para la toma de decisiones en proyectos aplicados a peligros geológicos, agua y obras ingenieriles.

CE6: Analizar y evaluar los procesos geológicos (volcánicos, geoquímicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y geomorfológicos) con fines científicos y aplicados respecto a la planificación del territorio, diseño, construcción y mantenimiento de estructuras ingenieriles.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

**CG3: Compromiso ético**

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE6	RA1: Usa conocimiento geológico para la caracterización y clasificación geotécnica de rocas y suelos, considerando la relación de la geología aplicada con áreas afines (ingeniería civil, ingeniería de minas, geofísica), así como información de investigaciones de sitio.
CE2, CE6	RA2: Modela y evalúa el comportamiento geotécnico y geomecánico de rocas y suelos, usando conceptos teórico – prácticos, modelos geológicos, programas computacionales, ensayos de laboratorio, trabajo de gabinete y terreno, para generar información con la cual es posible definir la viabilidad y/o proponer parámetros de diseño de obras civiles.
CE2	RA3: Utiliza conceptos de mecánica de suelos y de rocas, así como programas computacionales, para evaluar, modelar y prever el comportamiento (resistencia, estabilidad, deformabilidad) de los materiales que serán intervenidos por una obra civil, considerando las incertezas propias de los análisis realizados.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Redacta informes de laboratorio, realiza análisis con software y trabajo de terreno sobre la mecánica de rocas y suelos, cuyos resultados respalda con citas, elaboración de gráficos, entre otros, considerando en su escrito criterios de coherencia y claridad en lo expuesto.
CG3	RA5: Planifica y presenta sus trabajos (redacción de informes), basándose en sus capacidades, sin incurrir en plagio, copia, suplantación de identidad, cumpliendo las obligaciones y acuerdos con respeto a los compromisos adquiridos.  RA6: Analiza, de forma reflexiva, el impacto de una propuesta o proyecto de ingeniería civil, considerando sus efectos sobre el medio natural y social, mediante el análisis y discusión de estudios de caso.

#### D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Aspectos generales sobre el ámbito de acción de la geología aplicada	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Definición de geología aplicada a la ingeniería. 1.2. Relación con ciencias afines (mecánica de suelos, mecánica de rocas, geotecnia). 1.3. Desarrollo histórico de la geología aplicada. 1.4. Campo de acción. 1.5. Investigaciones de sitio.		El/la estudiante: 1. Comprende el ámbito de acción y alcance de la geología aplicada a la ingeniería relacionando con áreas afines. 2. Identifica las distintas etapas de un proyecto de ingeniería y el alcance de las investigaciones de sitio.	
Bibliografía de la unidad		[1] González de Vallejo (2002), Cap. 1.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Nociones de mecánica de rocas	5,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Conceptos generales de la mecánica de rocas. 2.2. Propiedades físicas de las rocas. 2.3. Aspectos teóricos de los ensayos de laboratorio. 2.4. Propiedades mecánicas de la roca intacta y las estructuras. 2.5. Consideraciones generales de comportamiento de macizos rocosos. 2.6. Concepto de calidad y caracterización geotécnica de los materiales rocosos. 2.7. Clasificación y resistencia de macizos rocosos. 2.8. Métodos de prospección subterránea directos (sondajes, pozos, etc.) e indirectos (prospección geofísica, etc.). 2.9. Estabilidad de taludes en rocas.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteriza las propiedades físicas y mecánicas de las rocas desde un punto de vista geológico – geotécnico, considerando aspectos teóricos y prácticos.</li> <li>2. Identifica distintos métodos de prospección subterránea, a partir de ejemplos que se les presenta y describe sondajes geotécnicos de roca.</li> <li>3. Usa conceptos teóricos y trabajos prácticos (ensayos de laboratorio), para comprender las propiedades mecánicas de las discontinuidades y la roca intacta.</li> <li>4. Identifica los métodos para estimar la calidad de macizos rocosos.</li> <li>5. Clasifica macizos rocosos (RMR, Q, GSI), en el contexto de trabajo de gabinete y de terreno.</li> <li>6. Determina la resistencia de macizos rocosos, considerando aspectos teóricos y programas computacionales.</li> <li>7. Evalúa la estabilidad de taludes, considerando aspectos teóricos y uso de programas computacionales.</li> </ol> <p><i>En los indicadores de logro 4 a 7 se considera la redacción de informes y/o notas técnicas.</i></p>	
Bibliografía de la unidad		[1] caps: 3 – 4 y 9 .	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Nociones de mecánica de suelos	5,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Conceptos generales de la mecánica de suelo. 3.2. Propiedades ingenieriles de sedimentos (propiedades índices, propiedades mecánicas, etc.). 3.3. Aspectos teóricos de los ensayos de laboratorio. 3.4. Arcillas y su comportamiento (consolidación, asentamientos). 3.5. Suelos complejos: arcillas, limo, suelos salinos, entre otros. 3.6. Resistencia de suelos. 3.7. Estabilidad de taludes en suelo.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica las propiedades físicas y mecánicas (propiedades índices, resistencia, clasificación, etc.) de los suelos desde un punto de vista geológico – geotécnico, considerando aspectos teóricos y prácticos (ensayos de laboratorio), cuyos resultados reporta en notas técnicas o informes.</li> <li>Identifica distintos métodos de prospección subterránea en suelos.</li> <li>Evalúa la estabilidad de taludes en suelos, usando conceptos teóricos y programas computacionales.</li> <li>Identifica y caracteriza suelos de comportamiento geomecánico complejos (arcillas, limo, suelos salinos).</li> <li>Predice el comportamiento geotécnico en base a características geológicas.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1] cap. 2.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	Geología aplicada a obras de ingeniería	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Terminología asociada a la geología aplicada. 4.2. Galerías y túneles. 4.3. Análisis de trazado. 4.4. Métodos de excavación y sostenimiento. 4.5. Embalses: Tipos de represas, obras anexas, casos históricos. 4.6. Fundaciones en suelo, en roca; capacidad de soporte.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Comprende la problemática y el aporte de la geología en el diseño y construcción de obras de ingeniería (galerías y túneles, represas, fundaciones), considerando su seguridad y estabilidad.</li> <li>Determina los análisis geotécnicos que son aplicables a distintos tipos de obras de ingeniería y los problemas que pueden afectar a estas.</li> <li>Usa información para definir la viabilidad y/o proponer parámetros de diseño de obras de ingeniería.</li> <li>Analiza, de forma reflexiva, el impacto de una propuesta o proyecto de ingeniería civil, considerando sus efectos sobre el medio natural y social, mediante el análisis y discusión de estudios de caso.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1] cap. 8, 10, 11.	

## E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera estrategias de enseñanza de carácter activo – participativo donde el estudiantado es un agente de su aprendizaje:

- **Clases expositivas:** se presentan los principales conceptos a trabajar en la sesión y luego se realizan actividades prácticas en el aula).
- **Análisis de casos:** se revisan y se discute sobre ejemplos del aporte de la geología aplicada a la ingeniería y que permite recabar información con la cual es posible definir la viabilidad y/o proponer parámetros para el diseño de obras civiles.
- **Trabajo práctico en laboratorio:** con asistencia obligatoria 100%; se realizan ejercicios prácticos, considerando aspectos teóricos de los ensayos de Laboratorio, donde luego se procede a trabajar en la experiencia correspondiente (ensayos, descripciones de sondajes), entre otros) y donde se entregan informes o notas técnicas del estado y resultados de los ensayos realizados.
- **Trabajo práctico con programas computacionales:** modelamiento y análisis de casos con softwares geotécnicos
- **Trabajo de terreno:** levantamiento geológico y geotécnico y clasificación de macizo rocoso.

## F. Estrategias de evaluación:

Las instancias de evaluación que se contemplan son:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
• Controles	Evalúa RA1, RA2, RA3, RA6.
• Laboratorios (ensayos, descripciones de sondajes, entre otros) e informes (trabajo de gabinete, terreno).	Evalúa RA1, RA2, RA3, RA4, RA5.
• Examen	Evalúa RA1, RA2, RA3, RA6.

*\*Las actividades de trabajo de laboratorio son de asistencia obligatoria 100%.*

## G. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

[1] González de Vallejo, L.I. (2002). Ingeniería Geológica. Pearson-Prentice may.

### Bibliografía complementaria:

[2] Hoek, (2000). Practical Rock Engineering (PDF, [www.rocscience.com](http://www.rocscience.com)).

[3] Hoek, E. y Bray, J.W. 1981. Rock Slope Engineering. Inst. Of Mining and Metallurgy.

[4] Hoek, E., Brown, E.T., 1980. Underground excavations in rock. Inst. Of Mining and Metallurgy.

[5] Hoek, E. (2007). Practical rock engineering. Online:

<https://www.rocscience.com/assets/resources/learning/hoek/Practical-Rock-Engineering-Full-Text.pdf>. Rocscience.

[6] Brady, B. H., & Brown, E. T. (2006). Rock mechanics: for underground mining. SpringerLink.

[7] Budhu, M. (2011). Soil Mechanics and Foundations. Wiley.

[8] Terzaghi, K. and Peck, R. (1996). Soil Mechanics in Engineering. Practice. John Wiley & Sons.

## H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Sofía Rebolledo, Marisol Lara
Validado por:	Validación académico par: Sergio Sepúlveda Validación CTD de Geología
Revisado por:	Área de Gestión Curricular