

UNIVERSIDAD DE ATACAMA

FACULTAD DE INGENIERÍA



REDISEÑO CURRICULAR GEOLOGÍA 2018

**Trabajo realizado en el marco del nuevo modelo educacativo que está implementando la
Univeridad de Atacama**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

COPIAPÓ, MAYO 2018



INTRODUCCIÓN

En el marco del proceso de implementación de un nuevo modelo educativo que lleva a cabo la Universidad de Atacama, el Departamento de Geología realiza el proceso de rediseño de su Malla Curricular 2011. Este proceso se basa en múltiples parámetros educacionales y estadísticos, obtenidos en parte, mediante serie de encuestas a alumnos activos, ex-alumnos y empleadores que, entre otros tópicos, reflejan fundamentalmente: (i) una necesidad de aumentar el número de asignaturas de la especialidad; (ii) modificar las líneas de investigación de formación troncal; (iii) mejorar la capacidad de comunicación en idioma inglés, e (iv) incluir mayores aplicaciones tecnológicas en la formación profesional.

PRINCIPALES MODIFICACIONES RELIZADAS A LA MALLA CURRICULAR GEOLOGÍA 2011

Uno de los principales cambios realizados a la Malla Curricular de Geología 2011 tienen relación con el nombre del grado académico otorgado a los estudiantes. En la actualidad, una vez aprobado completamente el doceavo semestre de la Carrera, el estudiante obtiene el grado académico de “Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería”, realizando la modificación para otorgar un nuevo grado de “Licenciatura en Ciencias Geológicas”, obtenido una vez aprobado completamente el octavo semestre de la Carrera. Uno de los problemas manifestados por alumnos egresados-no titulados de la Carrera de Geología, es la escasa oportunidad de inserción laboral en especialidades de Ciencias de la Tierra, debido que el grado académico obtenido (Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería), no expresa o manifiesta el grado de expertiz en este ámbito, que realmente ha alcanzado un estudiante en esta etapa de formación.

Por otro lado, cabe señalar que las carreras de Geología en Chile y alrededor del mundo, se encuentran adscritas a la “Facultad de Ciencias” en la gran mayoría de las universidades, por lo tanto, muchos concursos para estudios de postgrado realizan convocatorias destinadas a “licenciados en ciencias de la Tierra” o “carreras afín”. En este contexto, esta modificación posibilita eventualmente la postulación de un estudiante que obtuvo una “Licenciatura en Ciencias Geológicas”, no así habiendo obtenido el actual grado académico.

Otro cambio sustancial realizado a la Malla Curricular de Geología 2011, es la reducción de 12 a 11 semestres, de la duración de la Carrera de Geología. Esto principalmente debido a que la mayoría de la carreras de Geología en Chile y el mundo, tienen una menor extensión, la cual varía entre 8 y 10 semestres. Esto produce una desventaja competitiva en muchos aspectos, entre ellos: (i) postulación tardía a becas destinadas a alumnos con título profesional o grado académico de licenciatura; (ii) menor cantidad de oportunidades de postulación (rango limitado de edad permitida) a becas destinadas a alumnos con título profesional o grado académico de licenciatura; (iii)

eventual disminución de ingreso de alumnos con proyección de continuidad de estudios (postgrados, especializaciones, diplomados, etc.).

PROCESO MALLA CURRICULAR GEOLOGÍA 2018

Numerosas han sido las instancias de trabajo enfocadas en la implementación de un modelo educativo de excelencia, que permita mejorar de forma continua la formación integral de los profesionales egresados del Departamento de Geología de la Universidad de Atacama. No obstante, corresponde mencionar algunos “hitos” importantes en este proceso

- (1) Trabajo de conceptualización del nuevo Modelo Educativo que está implementando la Universidad de Atacama, por parte del cuerpo académico del Departamento de Geología, asesorado mediante una estrecha agenda de trabajo por parte del Centro de Mejoramiento Docente (CMD);
- (2) Obtención de la aprobación por parte del CMD del Rediseño de Malla Curricular de Geología 2018 con una calificación de “destacado”;
- (3) Presentación del Rediseño de Malla Curricular de Geología 2018 ante el Consejo de la Facultad de Ingeniería y obtención de la aprobación unánime por parte del mismo;
- (4) Presentación del Rediseño de Malla Curricular de Geología 2018 ante el Consejo Académico de la Universidad de Atacama.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA

FACULTAD DE INGENIERÍA



PERFIL DE EGRESO REDISEÑO CURRICULAR

GEOLOGÍA 2018

**Trabajo realizado en el marco del nuevo modelo educacativo que está implementando la
Univeridad de Atacama**

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ATACAMA

COPIAPÓ, MAYO 2018



PERFIL DE EGRESO CARRERA DE GEOLOGÍA

La Universidad de Atacama comprometida con la contribución al desarrollo sustentable de la Región y del país, orienta su quehacer a los intereses y necesidades de la comunidad en que se inserta. Por esta razón, la Carrera de Geología tiene como propósito formar profesionales integrales en distintos ámbitos de la Ciencias de la Tierra y de la Ingeniería.

El Geólogo egresado de la U.D.A. será capaz de aplicar sus conocimientos y habilidades en el ejercicio de la profesión formando parte de equipos multidisciplinarios, satisfaciendo las altas exigencias del campo laboral, de manera ética e involucrada responsablemente con la sociedad.

Esta carrera orienta su proceso formativo, con enfoque en competencias, de acuerdo a los lineamientos que fundamentan la misión y visión de la Universidad. Sus particularidades y sello, junto con obtener el grado académico de Licenciado en Ciencias Geológicas y el título profesional de Geólogo, lo habilita para resolver problemas, planificar y ejecutar tareas propias del ámbito geológico de manera óptima. Así también, caracteriza a este Geólogo como fortaleza su intencionalidad educativa hacia la geología económica con énfasis en la minería y la geología aplicada con énfasis en recursos hídricos y geología ambiental.

El geólogo de la UDA tiene como roles principales, describir e interpretar procesos geológicos endógenos y exógenos para la generación del conocimiento geológico. Además, explora, evalúa y/o explota recursos naturales (minerales, energéticos, hídricos), utilizando para ello los últimos avances científicos y tecnológicos.

El geólogo también es incentivado en su formación para desarrollar un rol y una actitud investigadora, a través de investigaciones a nivel de pregrado respecto de temáticas inherentes a la Geología.

ÁREAS DESEMPEÑO

Las áreas desempeño de la carrera de Geología (Fig. 1), funcionan de manera sistémica e integral, las que corresponden a:

- **EVALUACIÓN:** observa, describe e interpreta el medio y los procesos geológicos implicados.
- **PLANIFICACIÓN:** formula medidas, estrategias y recursos para desarrollar una adecuada ejecución o evaluación en función de la interpretación llevada a cabo por el geólogo.
- **EJECUCIÓN:** desarrolla actividades propias del geólogo ocupando con eficiencia los recursos, orientándose al logro de resultados, adaptándose a las condiciones del medio, los estándares de la empresa, la comunidad y el medio ambiente.
- **GESTIÓN:** lidera, dirige y coordina de manera eficiente y eficaz las distintas etapas de un proyecto geológico.

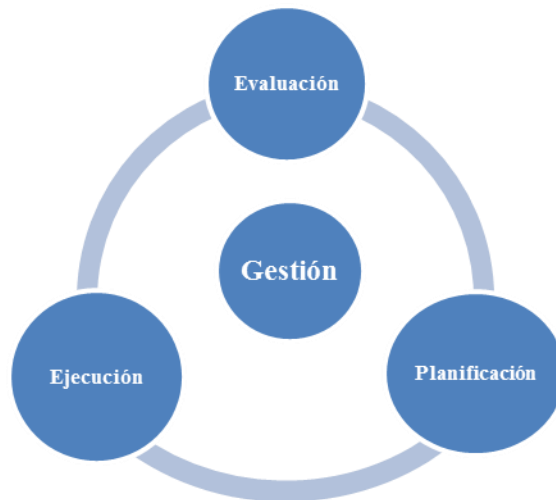


Fig.1: Ciclo de Funcionamiento de las áreas de desempeño de la Carrera de Geología.

COMPETENCIAS DEL EGRESADO

El egresado de Geología debe demostrar las siguientes Competencias Específicas y Genéricas:

Competencias Específicas

1. Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
2. Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
3. Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
4. Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.
5. Lidera y ejecuta actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.



6. Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias Genéricas

1. Compromiso con la calidad
Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
2. Compromiso ético
Manifiesta una clara conciencia de los valores morales implicados en las diferentes actividades realizadas, así como respeto y capacidad para establecer sus implicancias morales y sociales. Demuestra sentido ético respetando los valores de justicia, bien común y dignidad de las personas en virtud del cual contribuye a la sociedad responsablemente en respuestas a las necesidades que ella le demanda.
3. Capacidad para liderar y tomar decisiones
Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.
4. Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión
Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
5. Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente
Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.
6. Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica
Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
Desarrolla las cuatro habilidades lingüísticas del idioma inglés (hablar, leer comprensivamente, escuchar comprensivamente y escribir) para comunicarse de manera efectiva en su contexto profesional.



El egresado de la carrera se podrá desempeñar en los siguientes campos laborales:

- Empresas Mineras privadas y estatales a pequeña, mediana y gran escala.
- Asesoría y Consultorías.
- Instituciones y entes estatales como SERNAGEOMIN, Ministerio de Minería, Dirección general de Aguas, MOP, CONAF, MINVU, Ministerio de Medio Ambiente, Municipalidades entre otros.
- Centros de Investigación públicos y privados.
- Docencia.
- Museos públicos y privados.
- Ejercicio libre de la Profesión.

Referencias

- Modelo Educativo UDA.
- Criterios CNA.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA

FACULTAD DE INGENIERÍA



ACTUALIZACIONES REALIZADAS AL REDISEÑO CURRICULAR GEOLOGÍA 2018

**Trabajo realizado en el marco del nuevo modelo educacativo que está implementando la
Univeridad de Atacama**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

COPIAPÓ, MAYO 2018



ACTUALIZACIONES MALLA CURRICULAR GEOLOGÍA 2018

El presente documento detalla las últimas modificaciones realizadas al Rediseño de Malla Curricular Geología 2018, sugeridas durante su presentación por parte del Departamento de Geología ante el Consejo Académico de la Universidad de Atacama.

- (1) Se reemplaza la asignatura "Seminario de Licenciatura" por "Seminario de proyecto" (Fig. 1).
 - La nueva asignatura incorpora una unidad de aprendizaje enfocada a la evaluación de proyectos bajo distintos escenarios de incertidumbre geológica: Preparación y formulación, contextualización, evaluación, análisis de riesgo y toma de decisión bajo riesgo e incertidumbre. Por otro lado, mantiene los contenidos destinados a la conceptualización y formulación de un pre-proyecto de Tesis que posteriormente formalizará el alumno.
- (2) Se modifican los resultados de aprendizaje de la unidad "Mecánica de Suelos" perteneciente a la asignatura de "Ingeniería Geológica" (Fig. 2), en coordinación con el académico Sr. Amín Nazer del Departamento de Construcción, Facultad Tecnológica, Universidad de Atacama.
- (3) Se incorpora la nueva asignatura de "Estadística Aplicada" (2 SCT) (Fig. 3), con el objetivo de fortalecer en nuestros alumnos los conocimientos necesarios para aplicar métodos estadísticos y probabilísticos.
 - El programa de esta asignatura fue elaborado por los académicos Sres. Juan Olivares y Milton Cortés, del Departamento de Matemática, atendiendo la consulta del Departamento de Geología.
 - Se establece "Cálculo II" como pre-requisito para esta asignatura.
 - Este programa aborda completamente los requerimientos expresados por el Departamento de Geología y se basó en un programa previo muy similar, que cuenta con la aprobación del CMD.
- (4) Se establece la asignatura de "Estadística Aplicada" como pre-requisito para la asignatura de "Geoquímica".
- (5) Se establece la asignatura de "Introducción a las Ciencias" como pre-requisito para la asignatura de "Física I".
- (6) Se modifica el contenido y el nombre de la asignatura "Comunicación Científica" (2 SCT), pasándose a llamar "Técnicas de la Comunicación" (2 SCT).
 - Se realizan modificaciones en las unidades de aprendizaje, dándole un enfoque hacia técnicas comunicativas escritas y verbales, así como de comprensión lectora.



- Esta asignatura pasa a conformar el grupo de asignaturas “Optativa II”, pudiendo ser inscrita por cualquier alumno perteneciente a la Facultad de Ingeniería, contribuyendo así a mitigar una “falencia generacional”, de carácter mundial, en relación a ortografía, redacción y expresión verbal.

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8	SEMESTRE 9	SEMESTRE 10	SEMESTRE 11
Geología general I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geología general II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Cristalografía y mineralografía óptica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Petrología ígnea y metamórfica I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Geoquímica Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 2 Total SCT 7	Petrología ígnea y metamórfica II Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Depósitos minerales Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Metagenesis y microscopía de menas Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Exploraciones mineras Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geología de minas Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Práctica profesional Código Asignatura SCT Presencial 12 SCT Autónomo Total SCT 12
Neontología Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés III Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés IV Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Geología histórica Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Geología de Chile Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Geología de campo I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Geología de campo II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 4 Total SCT 7	Geología de campo III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Trabajo de titulación Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 17 Total SCT 18
Introducción a las ciencias Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Química general Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Paleontología Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 2 Total SCT 7	Geología estructural Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Cartografía geológica y SIG Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Geotectónica Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Hidrogeología I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Geología ambiental Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Hidrogeología II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Riesgos geológicos Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	
Matemáticas Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Cálculo I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Cálculo II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Termodinámica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Petrología sedimentaria Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Entreguía y análisis de coque Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Geomorfología Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Geología económica Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Geostatística Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Ingeniería geológica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	
Álgebra I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Física I Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 3 Total SCT 5	Física II Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Física III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Mecánica de fluidos Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geofísica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Metodología de la investigación Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Seminario de licenciatura Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 3 Total SCT 4		Proyecto de titulación Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	
Formación integral Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4		Comunicación científica Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Optativo I Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Optativo II Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Electivo I Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo II Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo IV Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo V Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	
Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Malla NO actualizada

Fig. 1. Malla Curricular Geología 2018 donde se señala la ubicación de la asignatura de “Seminario de Licenciatura”.

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8	SEMESTRE 9	SEMESTRE 10	SEMESTRE 11
Geología general I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geología general II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Cristalografía y mineralografía óptica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Petrología ígnea y metamórfica I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Geoquímica Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 2 Total SCT 7	Petrología ígnea y metamórfica II Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Depósitos minerales Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Metagenesis y microscopía de menas Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Exploraciones mineras Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geología de minas Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Práctica profesional Código Asignatura SCT Presencial 12 SCT Autónomo Total SCT 12
Neontología Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés III Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Inglés IV Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Geología histórica Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Geología de Chile Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Geología de campo I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Geología de campo II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 4 Total SCT 7	Geología de campo III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Trabajo de titulación Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 17 Total SCT 18
Introducción a las ciencias Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Química general Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Paleontología Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 2 Total SCT 7	Geología estructural Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Cartografía geológica y SIG Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Geotectónica Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Hidrogeología I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Geología ambiental Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Hidrogeología II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Riesgos geológicos Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	
Matemáticas Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Cálculo I Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	Cálculo II Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Termodinámica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Petrología sedimentaria Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Entreguía y análisis de coque Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Geomorfología Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 2 Total SCT 5	Geología económica Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Geostatística Código Asignatura SCT Presencial 5 SCT Autónomo 1 Total SCT 6	Ingeniería geológica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 3 Total SCT 6	
Álgebra I Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Física I Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 3 Total SCT 5	Física II Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Física III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 4 Total SCT 6	Mecánica de fluidos Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 3 Total SCT 7	Geofísica Código Asignatura SCT Presencial 3 SCT Autónomo 1 Total SCT 4	Metodología de la investigación Código Asignatura SCT Presencial 4 SCT Autónomo 2 Total SCT 6	Seminario de licenciatura Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 3 Total SCT 4		Proyecto de titulación Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	
Formación integral Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4		Comunicación científica Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Optativo I Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Optativo II Código Asignatura SCT Presencial 1 SCT Autónomo 1 Total SCT 2	Electivo I Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo II Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo III Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo IV Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	Electivo V Código Asignatura SCT Presencial 2 SCT Autónomo 2 Total SCT 4	
Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Total SCT 30	Malla NO actualizada



Fig. 2. Malla Curricular Geología 2018 donde se señala la ubicación de la asignatura de “Ingeniería Geológica”.

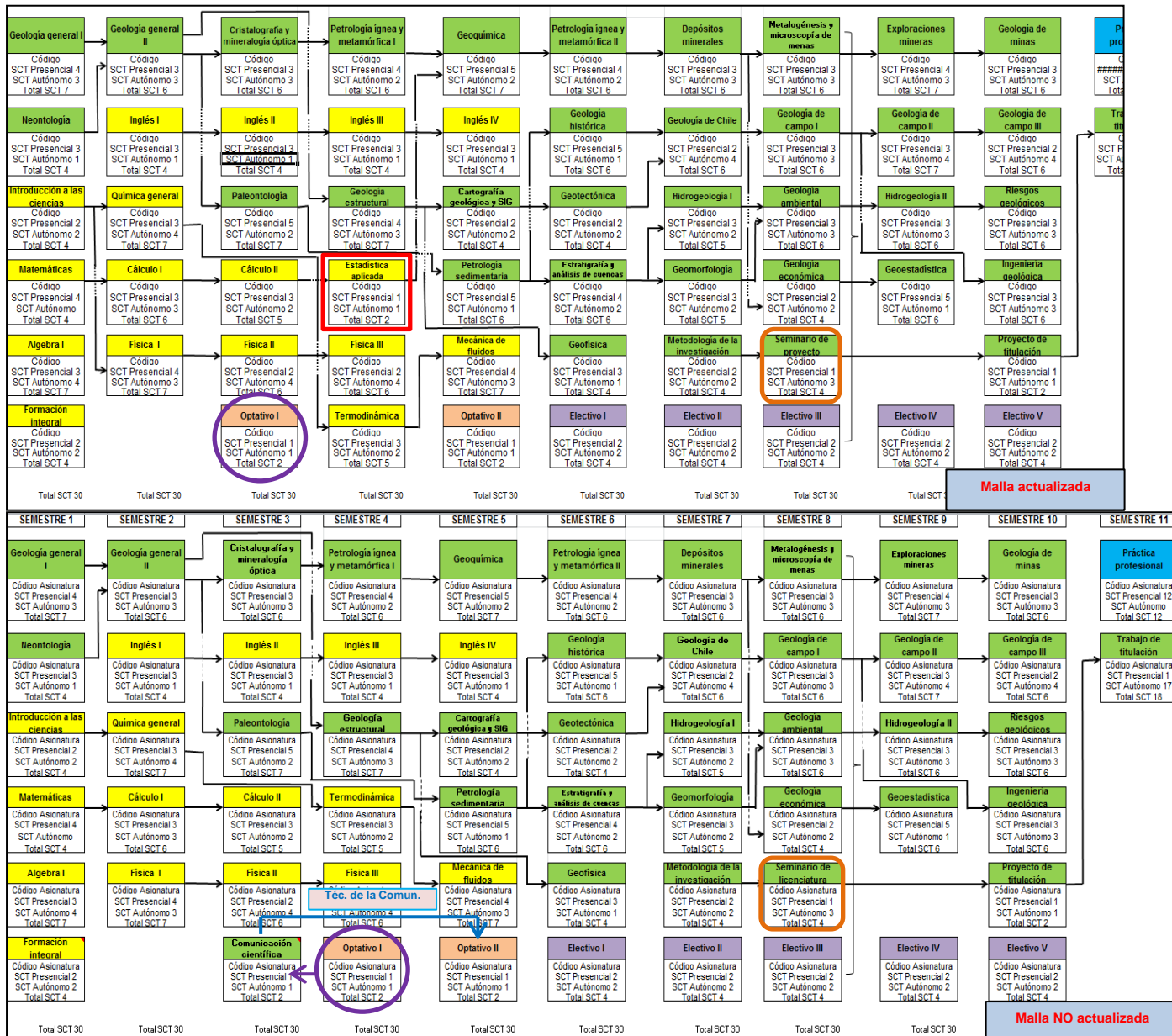


Fig. 3. Últimas modificaciones realizadas a la Malla Curricular Geología 2018, donde se muestra la inclusión de la asignatura de “Estadística Aplicada” en el cuarto semestre, el cambio de semestre de la asignatura “Optativo I” y la inclusión de la asignatura de “Técnicas de la Comunicación” como asignatura “Optativo II” en el quinto semestre.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA

FACULTAD DE INGENIERÍA



MALLA CURRICULAR GEOLOGÍA 2018

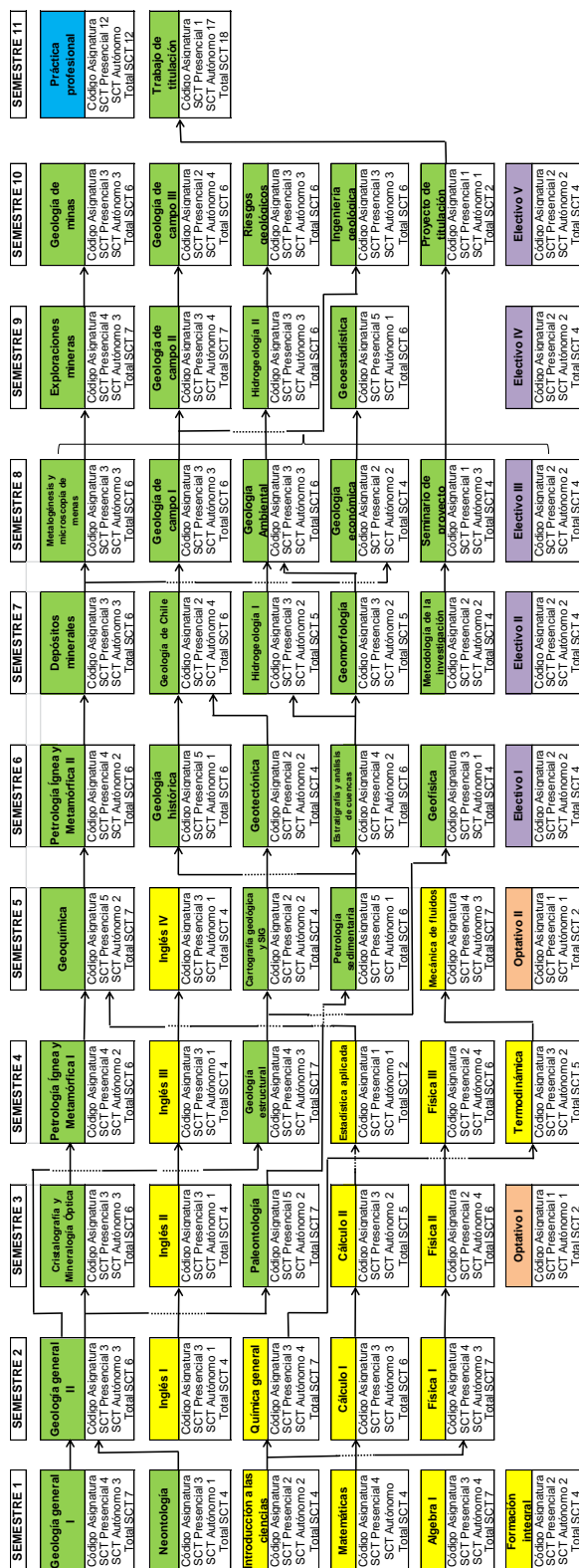
**Trabajo realizado en el marco del nuevo modelo educacativo que está implementando la
Univeridad de Atacama**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

COPIAPÓ, MAYO 2018

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
Facultad de Ingeniería

TÍTULO PROFESIONAL	:	GEÓLOGO
GRADO ACADÉMICO	:	LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS
JORNADA (DIURNA O VESPERTINA)	:	DIURNA
Resolución		Año : 2018



Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Total SCT 30

Código Asignatura
Pre = Presenciales = Trabajo
Pres = Presencial en Aula
Aut = Autónomo = Trabajo
Créd = n° de Créditos

Formación	Porcentaje
Formación General	28%
Formación Especialidad	63%
Formación Práctica	4%
Formación Optativa	1%
Formación Electiva	6%

Total SCT. Presenciales
Total SCT. Autónomas
Total SCT

Prerrequisito
Correquisito

Las llaves indican que es necesario aprobar todo el nivel para inscribir el siguiente

**UNIVERSIDAD DE ATACAMA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



**REDISEÑO CURRICULAR GEOLOGÍA 2018
PROGRAMAS DE ASIGNATURAS**

**Trabajo realizado en el marco del nuevo modelo educacional que está implementando la
Univeridad de Atacama**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

COPIAPÓ, MAYO 2018

LISTADO DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

SEMESTRE 1	1
• Geología general I	2
• Neontología	7
• Introducción a las ciencias	12
• Matemáticas	16
• Álgebra I	20
• Formación integral	24
SEMESTRE 2	28
• Geología general II	29
• Inglés I	34
• Química general	44
• Cálculo I	49
• Física I	53
SEMESTRE 3	58
• Cristalografía y Mineralogía Óptica	59
• Inglés II	63
• Paleontología	72
• Cálculo II	78
• Física II	83
• Optativo I	87
SEMESTRE 4	93
• Petrología Ígnea y Metamórfica I	94
• Inglés III	99
• Geología Estructural	106
• Estadística aplicada	112
• Física III	116
• Termodinámica	120
SEMESTRE 5	127
• Geoquímica	128
• Inglés IV	137
• Cartografía geológica y SIG	144
• Petrología Sedimentaria	150
• Mecánica de fluidos	156
• Optativo II	163
SEMESTRE 6	171
• Petrología Ígnea y Metamórfica II	172
• Geología histórica	176
• Geotectónica	182
• Estratigrafía y análisis de cuencas	186
• Geofísica	194
• Electivo I	199

SEMESTRE 7	206
• Depósitos minerales	207
• Geología de Chile	213
• Hidrogeología I	217
• Geomorfología	223
• Metodología de la investigación	229
• Electivo II	234
SEMESTRE 8	240
• Metalogénesis y microscopía de menas	241
• Geología de campo I	247
• Geología Ambiental	252
• Geología Económica	256
• Seminario de proyecto	261
• Electivo III	266
SEMESTRE 9	273
• Exploraciones mineras	274
• Geología de campo II	281
• Hidrogeología II	285
• Geoestadística	291
• Electivo IV	296
SEMESTRE 10	301
• Geología de minas	302
• Geología de campo III	306
• Riesgos geológicos	311
• Ingeniería geológica	316
• Proyecto de titulación	321
• Electivo V	325
SEMESTRE 11	332
• Práctica profesional	333
• Trabajo de titulación	337

SEMESTRE 1



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología General I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total			7		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura Geología General I, de tipo teórica práctica, se entiende como el primer acercamiento del estudiante a las Ciencias Geológicas, por lo que se considera como base para desarrollar la habilidad de comprensión sistémica de las estructuras del planeta Tierra, de los procesos geológicos asociados que se desarrollan en él y de su evolución temporal. Los contenidos se entienden como la articulación con las asignaturas específicas a desarrollar en la carrera.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Sin asignatura prerrequisito por ser asignatura del primer nivel. AP: Nivel avanzado de comprensión lectora y habilidad de comunicación oral y escrita 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Geología General I tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones: Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas. 									

- **CG6: Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica:** Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a las ciencias geológicas, definiciones y paradigmas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentación de conceptos básicos aplicados a las Ciencias Geológicas.</i> • <i>1.2 Especialidades de las Ciencias Geológicas y sus aportes a la geociencia.</i> • <i>Historia, modelos y paradigmas de la Geología.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica conceptos básicos y generales aplicados a las ciencias geológicas. • R/A 2: Reconoce los diversos campos de ejecución de un profesional geólogo. • R/A 3: Relaciona los avances surgidos en las Ciencias de la Tierra y su implicancia en el desarrollo humano y social.
<p><i>Unidad 2: El Universo, el Sistema Solar y la Tierra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Descripción del Universo</i> • <i>Formación del Universo</i> • <i>El sistema solar</i> • <i>La tierra en el sistema solar</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe conceptos básicos de la geología, que intervinieron en la formación y estado del Universo, al igual y que en el origen y consistencia del Sistema Solar. • R/A 2: Aplica modelos actuales que relacionan la

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Estructura interna de la tierra</i> • <i>Metodologías de investigación</i> 	<p>composición interna de la Tierra, su formación y su desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Selecciona temáticas de la disciplina para aplicar metodologías de investigación adecuadas enseñadas en la unidad.
<p><i>Unidad 3: Minerales, cristales y rocas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definiciones aplicadas a la Mineralogía y Cristalografía</i> • <i>Concepto Elemento – Mineral – Cristal – Roca</i> • <i>Características de Minerales</i> • <i>Clasificaciones de Minerales</i> • <i>Metodologías de reconocimiento</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Asocia la importancia de la Mineralogía, Cristalografía y Petrología, para la formación de diferentes sustancias inorgánicas y la conjunción de ellas, presentes en el planeta Tierra. • R/A 2: Reconoce las propiedades físicas y químicas de los minerales y rocas. • R/A 3: Diferencia los minerales más importantes de los comunes, existentes en el planeta Tierra.
<p><i>Unidad 4: El Ciclo Geológico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentación de los ambientes geológicos</i> • <i>Procesos de formación de las rocas</i> • <i>Diferenciación de facies y rocas asociadas a cada facies.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue los diferentes ambientes geológicos, a través del comportamiento de diversos factores endógenos y exógenos que actúan en ellos. • R/A 2: Relaciona ambientes geológicos, procesos y parámetros que dan origen a la formación de las rocas. • R/A 3: Diferencia rocas pertenecientes a cada ambiente geológico (magmático, sedimentarios y metamórfico).
<p><i>Unidad 5: Introducción al ambiente magmático y los procesos geológicos relevantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principios de la Magmagénesis</i> • <i>El ambiente magmático en el concepto geotectónico</i> • <i>Fenómenos de la diferenciación magmática</i> • <i>Cristalización del magma</i> • <i>Ambientes magmáticos: Intrusiva, hipabisal, volcánico, piroclástico</i> • <i>Reconocimiento de las rocas ígneas más importantes.</i> • <i>Aplicación del diagrama de Streckeisen y otros conceptos de clasificación de rocas ígneas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los procesos más importantes que interactúan en el ambiente magmático. • R/A 2: Aplica Procedimientos propios de la geología, que le permitan distinguir entre diferentes ambientes magmáticos. • R/A 3: Clasifica mediante el reconocimiento de parámetros físicos químicos, rocas relacionadas al ambiente ígneo-magmático.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Cabe mencionar que la asignatura tiene como propósito principal el “acercamiento del alumno a las Geociencias”, para esto se aplica un concepto pedagógico que intensifica los métodos metacognitivos que se basan en la experiencia de la visualización, identificación y la descripción.

Docencia Directa:

- **Clase magistral activa:** Con incorporación de preguntas durante y finalizada la exposición, apoyadas por TICS como lo son el uso de Powerpoint, material visual animado, entre otras opciones.
- **Laboratorios:** Se enseña al alumno los procedimientos prácticos relevantes de la materia, los que serán apoyados por guías que contengan las temáticas básicas para el desarrollo del curso.
- **Lecturas complementarias** que pueden ser medidas a través de coevaluaciones y heteroevaluaciones evidenciadas mediante descripciones registradas en la libreta de laboratorio.
- **Ensayos o experimentos científicos** de carácter didáctico, permitirán la estimulación de las habilidades de observación directa que potencian la enseñanza-aprendizaje del estudiante, por lo que esta será también una metodología aplicable en laboratorio.
- **Aprendizaje in situ:** mediante visitas a terrenos, el alumno deberá realizar una observación, análisis e interpretación de información geológica básica recolectada en diferentes afloramientos de la Región. Es así como desde el inicio de la carrera el estudiante tendrá un acercamiento directo con las Geociencias.

Trabajo Autónomo:

- Todo proceso de aprendizaje, ya sea cátedra, laboratorio y trabajo in situ será apoyado por alumnos ayudantes, quienes generarán instancias de apoyo en el trabajo autónomo y presencial.
- Trabajo con información recopilada en terreno.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Se evaluarán de manera independiente las sesiones de cátedras y laboratorios.

Evaluación Diagnóstica: Para evaluar aprendizajes previos declarados (Nivel avanzado de comprensión lectora y de comunicación oral y escrita)

Cátedra

- **Evaluación Formativa**
Evaluación de procesos, durante el desarrollo de las sesiones, mediante controles con 10% de la nota final. La metodología de evaluación podrá ser mediante la coevaluación y/o hetero-evaluación.
- **Evaluación Sumativa**
3 pruebas de desarrollo teórico de igual ponderación. Estas evaluaciones permiten medir la habilidad del estudiante para definir y categorizar diferentes conceptos geológicos.

Laboratorio

3 evaluaciones de desarrollo práctico aplicadas a los contenidos de laboratorio y relacionados con el aprendizaje in situ.

Los promedios de cátedra y de laboratorio equivalen cada uno al 50% de la nota final de la asignatura.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Lahee, F. (1979). Geología práctica. Barcelona: Omega.
- Maresch, W., Medenbach, O. & Trochim, H. D. (1990). Rocas. Barcelona: Blume.
- McClay, K. (1987). The mapping of geological structures. Chichester: John Wiley & Sons.
- Press, F. & Siever, R. (1983). The earth. New York: W.H. Freeman.
- Strahler, A. (1992). Geología física. Barcelona: Omega.
- Watt, A. (1986). Diccionario ilustrado de la geología. Madrid: Everest.
- Williams, H., Gilbert, C. M. & Turner, F. J. (1968). Petrografía: una introducción al estudio de las secciones delgadas. México: Continental.

Recursos Informáticos:

- “Apuntes Geología General - Introducción a la Geología” Dr. Wolfgang Griem, Susanne Griem-Klee
<http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/geogenap.html>
- Plataforma Moodle
- Google Classroom
- Microsoft PowerPoint

Otros recursos:

- Lecturas complementarias, instrumentos de laboratorio y salida a terreno.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Neontología

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de Neontología, corresponde a una asignatura de tipo teórico-práctica, que incluye conocimientos específicos, que serán la base para el desarrollo de los alumnos de la carrera de Geología, desde un punto de vista biológico, filogenético y evolutivo, relacionando los aspectos biológicos en un sistema ecológico. Esta asignatura permitirá complementar sus conocimientos para observar describir e interpretar el medio y relacionar los modos de vida de los organismos actuales para entender los organismos del pasado.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Asignatura sin prerrequisito por ser del primer nivel • AP: Biodiversidad - Formas de vida - Evolución y ecología 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Neontología, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG5: Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.4):** Identifica contenido paleontológico eficientemente, para definir distintos ambientes sedimentarios, temporalidad relativa de las rocas y patrimonio natural.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Biosfera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición y características de la Biosfera</i> • <i>Células Procariotas y Eucariotas</i> • <i>Formas de Vida</i> • <i>Organización y distribución de los seres vivos y sistemas biológicos</i> • <i>Biodiversidad actual</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Resume la organización básica de las formas de vida. • R/A 2: Define el concepto de Biosfera y biodiversidad. • R/A 3: Identifica características esenciales de las células. • R/A 4: Explica las características bióticas y abióticas, que permiten el desarrollo de las distintas formas de vida.
<p><i>Unidad 2: Sistemática y Taxonomía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definiciones</i> • <i>Sistemática</i> • <i>Taxonomía</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los distintos conceptos para jerarquización de las formas de vida. • R/A 2: Distingue las principales asociaciones ancestrales de los organismos. • R/A 3: Clasifica organismos, distinguiendo las jerarquías taxonómicas.
<p><i>Unidad 3: Ontogenia, Filogenia y Evolución</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos de Ontogenia y Filogenia</i> • <i>Evolución y Adaptación</i> • <i>Homologías y Analogías</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica el desarrollo de los organismos de acuerdo a sus distintas etapas ontogenéticas. • R/A 2: Explica el desarrollo de los organismos de acuerdo al análisis filogenético.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Macro y Microevolución</i> • <i>Paleontología Evolutiva</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Define los conceptos de Evolución y adaptación de los organismos. • R/A 4: Distingue los caracteres morfológicos que generan el análisis de los miembros homólogos y análogos. • R/A 5: Identifica los distintos conceptos de Evolución, tanto en asociaciones ecológicas como con las características de los organismos. • R/A 6: Evalúa las diversas evidencias de evolución y el registro fósil.
<p><i>Unidad 4: Ecología y Biogeografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos de Ecología y Biogeografía</i> • <i>Cadenas, redes y pirámides tróficas</i> • <i>Ecosistemas de Chile</i> • <i>Regiones biogeográficas de Chile</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las relaciones ecológicas entre los organismos. • R/A 2: Explica la relación entre los distintos grupos biológicos de acuerdo a su hábitat. • R/A 3: Distingue los distintos tipos de ecosistemas, de acuerdo a sus características propias. • R/A 4: Relaciona las distintas cadenas tróficas y las relaciones de dominancia entre los organismos. • R/A 5: Distingue las distintas zonas ecológicas y biogeográficas de Chile.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Cátedras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: Clases expositivas mediante Power point – esquemas explicativos, principalmente con diagramas de flujos. • Trabajo en equipo: investigación de temáticas, disertaciones, estudio de paper o literatura. • Uso de Plataforma: asociado a su correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos, además de generar un vínculo de comunicación continua. 	

Laboratorios:

- Trabajos prácticos por laboratorio, tipo informe o bitácoras.

Trabajo Autónomo:

- Revisión de bibliografía complementaria
- Preparación de trabajos prácticos (informes o presentaciones)
- Lectura y análisis de documentos
- Uso de Plataforma: asociado a su correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos, además de generar un vínculo de comunicación continua.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Los tipos de evaluación a aplicar en la asignatura, serán diagnóstica, formativa y sumativas.

Evaluación Diagnóstica: Evaluación al inicio del semestre para evaluar los Aprendizajes previos:

- Biodiversidad
- Formas de vida
- Evolución y ecología

Evaluación Formativa: Evaluaciones durante el desarrollo de las unidades, antes de las pruebas parciales para reconocer el nivel y modalidad de estudio, con la utilización de planillas google de classroom, para evaluaciones tipo test, se le asignará una ponderación (10%).

Evaluación Sumativa: Evaluación al finalizar unidades de estudio, de acuerdo con esto los conocimientos deben ser acumulables. Se ponderarán de la siguiente manera:

- Informe final, producto de las sesiones de trabajo en laboratorio.

Evaluaciones sumativas de cátedra	Ponderación
Evaluación 1	30%
Evaluación 2	30%
Evaluación 3	30%
Evaluación Formativa: Trabajos prácticos o pruebas cortas cátedra	10%
Evaluaciones sumativas Laboratorio	
Bitácora semanales laboratorio	40%
Informe Final Laboratorio	60%

La nota final será la media de las calificaciones de cátedra y laboratorio teniendo que estar ambas aprobadas independientemente.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Benton, M.J. & Harper D. A. T. (1999). Paleobiology and the fossil record. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Berg, L. R., Martin, D. W., Solomón, E. P. & Villee, C. A. (1998). Biología de Villee. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Villee, C. A. (1978). Biología. México: Interamericana.

Bibliografía Complementaria:

- Mader, S. (1985). Biology: Evolution, diversity and environment. Iowa: WCB.
- Méndez, M. & Navarro, J. (2014). Introducción a la biología evolutiva. Santiago: ESEB & SOCEVOL.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- power point
- www.nature.com
- www.masscience.org
- www.biblioteca.uda.cl

Otros recursos:

- Instrumental de laboratorio
- Guías, apuntes, etc.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Introducción a las ciencias

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de Introducción a las Ciencias trata los aspectos básicos de las disciplinas de Física y Química que se abordan posteriormente en los cursos superiores de estas disciplinas y está conformada por los módulos de a) Física: Sistemas de medición de magnitudes físicas y los conceptos fundamentales de Mecánica, Electromagnetismo y Óptica y b) Química: Teoría Atómica, Sistema Periódico, Notación y Nomenclatura y Ley de Conservación de la Masa.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Sin asignatura prerequisite por ser asignatura del primer nivel. AP: Operaciones matemáticas básicas, sistema de unidades de longitud, masa y volumen. Conceptos y cálculos de regla de tres simple y proporciones lineales y de porcentajes Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado. Operaciones logarítmicas básicas. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Introducción a las ciencias, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aplica el método científico en la resolución de problemas.
- Trabaja colaborativamente con otros estudiantes.
- Se integra a grupos de trabajos para la resolución de problemas en clases.
- Busca información de distintas fuentes con propósitos específicos.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita, en diferentes contextos utilizando lenguaje formal y técnico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la física experimental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Magnitudes Físicas (escalares y vectoriales)</i> • <i>Sistemas de Medición</i> • <i>Conversión de unidades</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Clasifica magnitudes físicas entre escalares y vectoriales. • R/A 2: Convierte magnitudes físicas de un sistema a otro de unidades.
<p><i>Unidad 2: Mecánica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cinemática experimental</i> • <i>Dinámica experimental</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Gráfica y correlaciona variables. • R/A 2: Clasifica tipos de movimientos de traslación, rotación y vibración). • R/A 3: Identifica fuerzas.
<p><i>Unidad 3: Electromagnetismo y óptica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Carga y corriente eléctrica</i> • <i>Electrostática experimental</i> • <i>Leyes de Faraday y Lenz en forma experimental</i> • <i>Reflexión y refracción</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica fenómenos basados en las leyes electromagnéticas. • R/A 2: Diferencia fenómenos de la óptica geométrica de la óptica ondulatoria.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Efecto Fotoeléctrico experimental</i> • <i>Dualidad de la luz.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Explica diferencias entre los modelos clásicos y modelos cuánticos.
<p><i>Unidad 4: Introducción a las Ciencias Químicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición, rol y aplicaciones de la Química en la vida cotidiana y en la industrial.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Conoce e identifica los campos de acción y de aplicación de la química.
<p><i>Unidad 5: Teoría Atómica y Modelos Atómicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teorías Atómicas</i> • <i>Modelo atómico actual. Orbitales, valencias y radiación.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Conoce los modelos atómicos desarrollados hasta el modelo mecánico cuántico actual. • R/A 2: Compara el modelo atómico actual con los anteriores modelos atómicos.
<p><i>Unidad 6: Sistema Periódico y Propiedades de los Elementos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elementos químicos. Símbolos.</i> • <i>Elementos Metálicos, No Metálicos y Anfóteros.</i> • <i>Sistema Periódico: Ordenamiento matricial de los elementos. Grupo y Período.</i> • <i>Estado de agregación de la materia resultante de la combinación de los elementos y su representación. Fórmulas químicas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce los elementos más comunes a través de su símbolo. • R/A 2: Identifica el comportamiento químico de un átomo según el tipo del elemento correspondiente. • R/A 3: Reconoce la ubicación relativa de los elementos en el sistema periódico. • R/A 4: Identifica un elemento de un compuesto, ión o molécula.
<p><i>Unidad 7: Sistemas de Notación y Nomenclatura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nomenclatura tradicional</i> • <i>Nomenclatura sistemática</i> • <i>Nomenclatura de stock</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Escribe y nombra compuestos a partir de su nombre y fórmula, respectivamente.
<p><i>Unidad 8: Ley de Conservación de la Masa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Conoce la expresión de la ley de conservación de la masa. • R/A 2: Aplica la ley de conservación de la masa a

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aplicación de la Ley de Conservación de la masa a sistemas químicos de reacción.</i> 	cálculos sencillos en sistemas de reacción químicos.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Principalmente, clases expositivas interactivas (presentaciones PowerPoint y videos). • Apoyo de medios audiovisuales. • Laboratorios demostrativos. • Asistencia de alumnos ayudantes <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de contenidos complementarios de la asignatura. • Clases al revés con apoyo plataforma Moodle • Trabajos grupales guiados con asignaciones de rol. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Al inicio del semestre. Determinar el nivel de aprendizajes previos para realizar reforzamiento en aprendizajes deficientes (a cargo del CTA).</p> <p>Evaluación Formativa: Pruebas escritas.</p> <p>Evaluación Sumativa: Trabajos grupales evaluados.</p>	
Recursos de aprendizaje	
<p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., & Burdge, J. R. (2004). La ciencia central. México: Pearson Educación. <p>Recursos Informáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videos disponibles en web. • Correo de la asignatura • Plataforma Moodle <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de materias de unidades. De los módulos de Física y de Química. • Guías de Ejercicios. • Guías de Trabajo de Experiencias Demostrativas. 	



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Matemáticas

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	0	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Matemática es una asignatura de carácter introductorio que busca homologar los diferentes niveles de conocimientos y habilidades algebraicas y geométricas que poseen los alumnos.</p> <p>El programa contempla cuatro unidades, la primera está referida al estudio de la geometría elemental para una mejor comprensión de su entorno y su aplicación en la resolución de problemas utilizando argumentos formales. La segunda unidad está referida a la identificación y resolución de diferentes tipos de ecuaciones. La tercera unidad está referida al estudio de los sistemas de ecuaciones, utilizándolos en el planteamiento y resolución de problemas y la última unidad está referida a la resolución y aplicación de las inecuaciones. El propósito es desarrollar competencias que necesitarán los estudiantes para atender los requerimientos de los cursos posteriores, tanto en el mismo campo disciplinario, como en el campo de las ciencias y de la ingeniería.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Sin asignatura prerequisite por ser asignatura del primer nivel.AP: Algebra y geometría elemental de enseñanza media.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Matemática, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C2B:** Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Domina conceptos y símbolos de la matemática elemental y asocia algunas nociones de su historia.
- Construye modelos matemáticos simples a partir de situaciones reales de la vida cotidiana para resolver problemas de ingeniería a nivel de baja complejidad.
- Extrae información cualitativa de datos cuantitativos.
- Ejercita de manera grupal e individual autónoma siguiendo las orientaciones guías del docente.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Geometría Euclidiana</i> <ul style="list-style-type: none">• Rectas, ángulos y triángulos.• Polígonos y circunferencia.• Cuerpos geométricos.	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Identifica figuras y cuerpos geométricos y sus elementos en su entorno real.• R/A 2: Calcula perímetros, áreas y volúmenes de figuras y de cuerpos, en problemas prácticos.• R/A 3: Resuelve problemas generados por una situación real, hipotética o formal, utilizando elementos geométricos y sus propiedades.
<i>Unidad 2: Teoría de ecuaciones</i> <ul style="list-style-type: none">• Ecuaciones polinomiales.• Ecuación fraccionaria.	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Resuelve ecuaciones polinomiales y clasifica sus tipos de raíces, fraccionarias irracionales, exponenciales

<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación irracional. • Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. 	<p>y logarítmicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Aplica la resolución de ecuaciones a problemas prácticos de ingeniería.
<p><i>Unidad 3: Sistema de ecuaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrices y Determinantes • Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante matrices y determinantes. • Resolución de Sistemas de Ecuaciones no lineales. • Métodos para resolver sistemas no-lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica Matrices, Determinantes y sus propiedades. • R/A 2: Aplica el álgebra de matrices y sus operaciones elementales en la resolución de problemas.
<p><i>Unidad 4: Desigualdades e inecuaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desigualdad. Ley de tricotomía. Recta numérica real. Intervalos. Operaciones con intervalos. • Inecuaciones. • Sistemas de inecuaciones. • Valor absoluto. • Conjuntos acotados. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Resuelve los diferentes tipos de inecuaciones. • R/A 2: Aplica la resolución de sistemas de inecuaciones a problemas prácticos de ingeniería.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases Expositivas - participativas • Talleres para el desarrollo de ejercicios grupales usando TICS. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías de trabajo con el desarrollo de ejercitación independiente. • Aplicación a situaciones reales, se utilizan casos y problemas de la cotidianeidad para que el estudiante resuelva ejercicios de baja complejidad, contribuyendo a la comprensión, establecimiento de relaciones en cuanto se hace significativo el aprendizaje. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Al inicio del semestre.</p> <p>Evaluación Formativa: Durante el semestre se realizarán controles cortos de carácter formativos y pruebas</p>	

parciales de carácter sumativas. Al final de semestre se hará una prueba recuperativa con los temas en que el estudiante haya alcanzado una menor calificación.

Evaluación Sumativa: Finalmente se hará un examen o prueba sumativa semestral para aquellos estudiantes que hayan obtenido calificación igual o superior a tres e inferior a cuatro.

Los talleres se evaluarán usando TICS.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Baldor, J. A. (1967). Geometría plana y del espacio: con una introducción a la trigonometría. México: Cultura.
- Baldor, J. A. (1968). Algebra elemental. Madrid: Mediterránea.
- Moise, E. E. & Downs, F. L. (1966). Geometría moderna. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Vance, E. P. Algebra superior moderna = Modern college algebra. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Spiegel, M. R. & Moyer, R. E. (2007). Algebra superior (serie Schaum). México: McGraw-Hill/Interamericana.

Recursos Informáticos:

- Además de incluir en las clases el uso de tecnologías de información, como pizarras digitales (según disponibilidad), datashow, etc., junto con la utilización de la plataforma Moodle y sus recursos disponibles, para la entrega de guías y evaluaciones pertinentes.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Álgebra I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	4	Total			7		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura de Álgebra I permite desarrollar competencias tales como analizar, razonar, comunicar, plantear, formular, resolver e interpretar problemas en contextos propios de las ciencias básicas y de la ingeniería.</p> <p>Los temas que se tratan son álgebra básica, trigonometría y geometría analítica, sientan las bases para posteriores aprendizajes y son fundamentales para la comprensión de la naturaleza y el entorno de la vida real de las personas y su aplicación a la ingeniería.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Sin asignatura prerequisite por ser asignatura del primer nivel. AP: Algebra y geometría elemental de enseñanza media. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Álgebra I, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C2B:** Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Define conceptos de álgebra, trigonometría y geometría analítica y cuenta nociones de su historia.
- Extrae información cualitativa de datos cuantitativos.
- Resuelve problemas, aplicando los conceptos estudiados de manera grupal e individual autónoma siguiendo las orientaciones guías del docente.
- Construye modelos algebraicos y geométricos simples a partir de situaciones reales de la vida cotidiana para resolver problemas de ingeniería simples.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Teoría de conjuntos y funciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elementos de lógica</i> • <i>Teoría de conjuntos</i> • <i>Funciones y relaciones</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los fundamentos básicos de los elementos de la lógica y la teoría de conjuntos en la resolución de problemas. • R/A 2: Diferencia los conceptos de función y relación en situaciones teóricos prácticos.
<p><i>Unidad 2: Sumatorias y progresiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principio de Inducción Matemático.</i> • <i>Sumatorias y productorias</i> • <i>Progresiones aritmética, geométrica y armónica</i> • <i>Teorema del binomio</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Demuestra relaciones y propiedades entre expresiones de números naturales utilizando principio de inducción. • R/A 2: Soluciona diversos problemas de ingeniería básica, que involucran sumatorias, productorias y/o diferentes tipos de progresiones. • R/A 3: Desarrolla binomios de cualquier orden utilizando el teorema del binomio.

<p><i>Unidad 3: Trigonometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identidades fundamentales</i> • <i>Funciones trigonométricas y sus inversas</i> • <i>Teorema del seno y del coseno</i> • <i>Números complejos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Resuelve ecuaciones trigonométricas aplicando identidades trigonométricas. • R/A 2: Aplica las funciones trigonométricas en la resolución de problemas básicos de la Ingeniería. • R/A 3: Aplica los números complejos en la resolución de problemas.
<p><i>Unidad 4: Geometría analítica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecuación de la Recta</i> • <i>Ecuaciones de las cónicas: circunferencia, parábola, elipse e hipérbola</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Determinar distancia entre dos puntos. • R/A 2: Divide un segmento en una razón dada. • R/A 3: Asocia las ecuaciones de la recta y cónicas con sus respectivas gráficas. • R/A 4: Resuelve problemas reales, hipotéticos o formales, atinentes a su especialidad, usando los diferentes elementos de geometría analítica.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas participativas donde se explicarán conceptos, se analizarán ejemplos y se resolverán problemas tipo contextualizados para la ingeniería. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se usará la estrategia de la ejercitación a través de Talleres para el desarrollo de ejercicios que se resolverán en forma individual o grupal, utilizando guías entregadas por el profesor o la plataforma MOODLE o usando págs. web específicas recomendadas por el profesor. • Resolver Guías de trabajo con el desarrollo de ejercitación independiente. El profesor atenderá en clases las dudas y resolverá con la participación de los estudiantes los ejercicios en que hayan tenido mayor dificultad. 	
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p>	
<p>Evaluación Diagnóstica: Al inicio del semestre.</p>	

Evaluación Formativa: Durante el semestre se realizarán controles cortos de carácter formativos y pruebas parciales de carácter sumativo. Al final de semestre se hará una prueba recuperativa con los temas en que el estudiante haya alcanzado una menor calificación.

Evaluación Sumativa: Finalmente se hará un examen o prueba sumativa semestral para aquellos estudiantes que hayan obtenido calificación igual o superior a tres e inferior a cuatro.

Así también se utilizará la plataforma Moodle para evaluar tareas asignadas para trabajar en taller.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Knight, H. S. & Knight, S. R. (1961) Trigonometría elemental. Mexico: Hispano Americana.
- Lehmann, C. (1981). Geometría analítica. México: UTEA
- Ayres, F. (1970). Teoría y problemas de trigonometría plana y esférica (serie Schaum). Bogota: McGraw-Hill Latinoamericano.
- Protter M. H. & Protter P. E. (1980). Cálculo con geometría analítica, México: Fondo Educativo Interamericano.
- Swokowski, E. W. (1989). Cálculo con geometría analítica. México: Grupo editorial Iberoamericana.
- Swokowski, E. W. & Cole, J. A. (2001). Trigonometría. México: Thomson.

Recursos Informáticos:

- Página web de la asignatura con programas, contenidos, calendarización de actividades y evaluaciones
- Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Formación integral

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	101/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Asignatura de tipo teórica – práctica, diseñada con el propósito de desarrollar y entregar, bajo la modalidad de taller, elementos básicos para potenciar Competencias Blandas en los estudiantes, el desarrollo de aptitudes sociales, promoviendo, análisis, discusión y práctica integrada, potenciando la creatividad, flexibilidad, adaptabilidad, pensamiento reflexivo y crítico y las habilidades de comunicación.</p> <p>Las Competencias Blandas, referidas a un conjunto de habilidades no cognitivas esenciales para aprender y desempeñarse de manera exitosa, constituyen un requerimiento básico para el desarrollo personal, que incluye el ámbito laboral, en donde para cualquier postulante a algún trabajo o para lograr ascensos y desarrollo profesional dentro de las instituciones pública o privadas, constituyen en la actualidad un elemento diferenciador que garantiza un trabajo efectivo.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Sin asignatura prerrequisito por ser asignatura del primer nivel.AP: Adecuada redacción y ortografía, escucha activa, habilidades de síntesis y análisis.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Formación integral, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG2: Compromiso ético:** Manifiesta una clara conciencia de los valores morales implicados en las diferentes actividades realizadas, así como respeto y capacidad para establecer sus implicancias morales y sociales. Demuestra sentido ético respetando los valores de justicia, bien común y dignidad de las personas en virtud del cual contribuye a la sociedad responsablemente en respuestas a las necesidades que ella le demanda.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- Otras competencias
 - Desarrolla capacidad de comunicar en forma clara y concisa, haciendo valer las propias ideas ante los demás.
 - Dirige su acción individual para conseguir logros compartidos con otros, con los cuales busca cooperación y cohesión.
 - Es capaz de ajustar su comportamiento a nuevas situaciones generadas por factores internos o externos.
 - Descubre, inventa y propone ideas originales aplicables en la resolución de problemas. Propone planes, estrategias y metas con el propósito de conseguir los objetivos a mediano y largo plazo

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Generalidades sobre el Desarrollo de las Competencias Blandas.</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Analiza la importancia del Desarrollo de las Competencias Blandas, ya sea a nivel personal como en el futuro laboral.• R/A 2: Internaliza la relevancia e importancia de las Competencias Blandas y la diferenciación que el desarrollo de estas puede otorgarle en el contexto personal y laboral.• R/A 3: Compromete su accionar en función de su propio proceso de desarrollo.

<p><i>Unidad 2: Autoconocimiento y Organización del trabajo personal</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Señala rasgos de su personalidad, mediante el análisis del auto concepto y autoestima. • R/A 2: Organiza el tiempo y el trabajo personal con relación a sus propias características y las exigencias del medio.
<p><i>Unidad 3: Competencias básicas y conductuales</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define de forma conceptual y experiencial las competencias blandas. • R/A 2: Identifica fortalezas y debilidades personales en relación a las competencias blandas consideradas de mayor relevancia en la actualidad.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología tipo Taller – participativo que promueve el trabajo personalizado a través de grupos pequeños (no más 20-25 alumnos). • Técnicas participativas para el desarrollo de competencias o habilidades Apoyo tecnológico: Videos, Web, correos electrónicos, Foros de discusión. • Trabajos individuales grupales (guiados y autónomos): dinámicas, simulaciones, debates, juegos de roles, etc. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales grupales (guiados y autónomos): dinámicas, simulaciones, debates, juegos de roles, etc. • Preparación de evaluaciones • Búsqueda de información. 	
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p>	
<p>Durante el desarrollo de la asignatura, se aplicarán las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.</p> <p>Evaluación Diagnóstica: Mediante la aplicación de encuesta y focus group, se evaluarán, aprendizajes previos declarados (AP: Adecuada redacción y ortografía, escucha activa, habilidades de síntesis y análisis).</p> <p>Evaluación Formativa: Evaluación de proceso, que considera procedimientos e instrumentos como: Bitácora de talleres y control teórico. Coevaluación y autoevaluación de Proceso (Incluye registro de observación y avance progresivo por parte de la docente y los propios alumnos (as)).</p> <p>Evaluación Sumativa: Aplicada en instancias de Trabajos Individuales y grupales.</p>	

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Ballester-Arnal, R. & Gil-Llario, M. D. (2002). Habilidades sociales: evaluación y tratamiento. Madrid: Síntesis.

SEMESTRE 2



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología general II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	102/2									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura Geología General II, de tipo teórico – práctico, es la continuación de la asignatura Geología General I, siendo el primer acercamiento a las ciencias geológicas en su forma integral. A través del desarrollo de la asignatura los alumnos adquieren las herramientas fundamentales que les permiten interpretar las ciencias geológicas en forma integral, destacando su rol en las ciencias de la ingeniería y ciencias naturales. Los contenidos de esta asignatura, se comprende como continuación de la Asignatura Geología General I.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Geología General I, Neontología AP: Definiciones básicas de minerales y rocas (Nivel avanzado de comprensión lectora y de comunicación oral y escrita sobre el ciclo geológico y evaluación práctica de minerales y roca) 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Geología general II, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG6: Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica: Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.3):** Describe e Interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: El ambiente sedimentario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al ambiente sedimentario • Procesos de meteorización, erosión y deposición • Sistemas fluviales • Otros ambientes • El océano • Rocas sedimentarias y su clasificación • Riesgos geológicos relacionados al ambiente sedimentológico 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los procesos más importantes que se desarrollan dentro de un ambiente sedimentológico. • R/A 2: Aplica las metodologías relevantes para distinguir entre diferentes facies y procesos. • R/A 3: Aplica las metodologías adecuadas, para el reconocimiento de las rocas más importantes relacionadas al ambiente sedimentológico. • R/A 4: Relaciona procesos sedimentológicos con ciertos riesgos naturales.

<p><i>Unidad 2: Ambiente metamórfico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al concepto del metamorfismo • Facies y tipos de metamorfismo • Rocas metamórficas y clasificación de las rocas • Procesos metasomáticos y alteraciones • Fases Postmagmáticos e hidrotermales 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los procesos más importantes dentro del ambiente metamórfico. • R/A 2: Aplica metodologías relevantes para distinguir entre diferentes facies y procesos metamórficos. • R/A 3: Aplica metodologías adecuadas para el reconocimiento de las rocas más importantes relacionadas al ambiente metamórfico y postmagmático.
<p><i>Unidad 3: Geología Histórica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la historia de La Tierra • Conceptos generales: Desarrollo de la atmósfera, inicio de la vida, fases tectogenéticas y extinciones • El precámbrico • El paleozoico • El mesozoico • El cenozoico 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta los hechos más importantes en la historia de La Tierra, desde su origen hasta la actualidad, y lo relaciona a una escala temporal cronológica. • R/A 2: Aplica métodos y técnicas adecuadas relacionadas al registro geológico.
<p><i>Unidad 4: Conceptos geotectónicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de los modelos geotectónicos • El concepto de la deriva continental 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica el concepto científico de “hipótesis, teoría y modelo” en las ciencias de la tierra, en una ciencia empírica. • R/A 2: Compara diferentes modelos científicos y su contexto temporal en la historia de las geociencias. • R/A 3: Relaciona los más importantes elementos geotectónicos de la tierra con procesos de la deriva continental.
<p><i>Unidad 5: Tópicos de la geología.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos hídricos e hidrogeología • Geología Ambiental • Geotécnica y mecánica de suelos • Geología y minería • Riesgos geológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los tópicos geológicos más relevantes en el quehacer profesional. • R/A 2: Aplica conceptos geológicos básicos a la geología ambiental, riesgos geológicos, mecánica de suelos, geotectónica, hidrogeología y geología de minas.

<p><i>Unidad 6: El mapa geológico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de mapas geológicos • Base topográfica • Unidad litológica y Formación • Conceptos del levantamiento geológico • Conceptos generales: Simbología, colores y regla de “v”. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta mapas geológicos de acuerdo a los métodos y técnicas adecuadas. • R/A 2: Diseña mapas geológicos aplicando conceptos básicos del levantamiento geológico.
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

La asignatura tiene como propósito principal el “acercamiento del alumno a las geociencias” se aplica un concepto pedagógico que intensifica los métodos cognitivos que se basan en la experiencia y visualización.

Docencia Directa:

- **Clase magistral activa:** Clases netamente teóricas con apoyo de equipo multimedia
 - Uso de Powerpoint u otros programas computacionales.
 - Uso de animaciones como apoyo visual.
 - Los archivos digitales y lecturas complementarias (asociadas a la clase) serán compartidas a través de la plataforma classroom o Moodle.
- **Clases de laboratorio:** Se pone en práctica los métodos enseñados en las clases de cátedra. Las clases de laboratorio se realizará generalmente con un académico presente. Realizar en conjunto con el alumno ensayos o experimentos científicos de carácter didáctico.
- **Aprendizaje In- situ:** Estimulación de las habilidades de observación directa, a través de materiales (por ejemplo: muestras de manos) y salidas a terreno.
- **Unidades de ayudantía:** Espacio de aprendizaje con ayudantes presentes.

Trabajo Autónomo:

- Trabajos autónomos con apoyo de una plataforma computacional como Moodle o Classroom.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Se evaluarán de manera independiente las sesiones de cátedras y laboratorios.

Evaluación Diagnóstica: para evaluar Aprendizajes previos declarados (Nivel avanzado de comprensión lectora y de comunicación oral y escrita sobre el ciclo geológico y evaluación práctica de minerales y roca).

Evaluación Formativa: Evaluación de proceso, durante el desarrollo de las sesiones Se aplicarán controles acumulativos (10% de la nota final) en laboratorio.

Evaluación Sumativa

Cátedra:

- 3 pruebas de desarrollo teórico de igual ponderación. Estas evaluaciones permiten medir la habilidad del estudiante para definir y categorizar diferentes conceptos geológicos.

Laboratorio:

- 3 Evaluaciones de desarrollo práctico (de igual ponderación).

Los promedios de cátedra y de laboratorio ambos equivalen al 50% de la nota final de la asignatura.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Lahee, F. (1979). Geología práctica. Barcelona: Omega.
- Maresch, W., Medenbach, O. & Trochim, H. D. (1990). Rocas. Barcelona: Blume.
- McClay, K. (1987). The mapping of geological structures. Chichester: John Wiley & Sons.
- Press, F. & Siever, R. (1983). The earth. New York: W.H. Freeman.
- Stanley, S. M. 2009. Earth system history. New York: W. H. Freeman and Company.
- Strahler, A. (1992). Geología física. Barcelona: Omega.
- Watt, A. (1986). Diccionario ilustrado de la geología. Madrid: Everest.
- Williams, H., Gilbert, C. M. & Turner, F. J. (1968). Petrografía: una introducción al estudio de las secciones delgadas. México: Continental.

Recursos Informáticos:

- “Apuntes Geología General - Introducción a la Geología” Dr. Wolfgang Griem, Susanne Griem-Klee
<http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/geogenap.html>
- Plataforma Moodle
- Google Classroom
- Microsoft PowerPoint

Otros recursos:

- Muestras de mano de la colección de minerales y rocas del Departamento de Geología.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Inglés I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	102/2									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura constituye la primera etapa de una secuencia de 4 niveles donde el estudiante, trabajando en forma individual y cooperativa, desarrolla habilidades comunicativas del idioma inglés correspondientes al nivel A1, según el Marco Común Europeo (CEFR¹). Este curso desarrolla habilidades de aprendizaje autónomo y aplica eficientemente los recursos tecnológicos (Tell me More y Moodle) como una forma de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés conversacional y técnico en un nivel introductorio.</p> <p>Nivel A1: Es capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso básico y muy frecuente, así como frases sencillas destinadas a satisfacer necesidades de tipo inmediato. Puede presentarse a sí mismo y a otros, pedir y dar información personal sobre su domicilio, sus pertenencias y las personas que conoce y su familia.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Ninguno • AP: Es deseable que el estudiante posea competencias referentes a las técnicas de lectura comprensiva, gramática y vocabulario básico. El estudiante debe poseer además: Actitud de diálogo, participación responsable en trabajos grupales y trabajo autónomo. 									

¹ **CEFR:** El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es un estándar europeo, utilizado también en otros países, y que sirve para medir el nivel de comprensión y expresión oral y escrita en una determinada lengua.

Aporte al Perfil de egreso	
<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. • CG7: Capacidad de comunicación en un segundo idioma: Desarrolla las cuatro habilidades lingüísticas del idioma inglés para comunicarse de manera efectiva en su contexto profesional. 	
<p>Competencias que desarrolla la asignatura</p> <p>Competencia N°7: Dominio de segundo Idioma Inglés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sub-C 1: Reproduce estructuras de baja complejidad en el idioma inglés, valorando la importancia de un segundo idioma en el contexto de su profesión. • Sub-C 3: Demuestra las cuatro habilidades (hablar, leer, escuchar y escribir en forma comprensiva) de manera efectiva en el contexto de inglés para Geología (Nivel Acceso del idioma inglés según CEFR). 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: New Friends</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verb To be (am-is-are) + affirmative sentences, negatives, questions and short answers</i> • <i>Wh questions: How, How old, What, Where</i> • <i>Pronouns, and possessive adjectives: I/my; you/your; he/his; she/her; it/its; we/our; you/your/they/their</i> • <i>Articles a/an;</i> • <i>Plural nouns: -s; -es; -ies;</i> • <i>Demonstratives: this, that, these, those</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cardinal numbers</i> • <i>Countries and cities: Italy, Brazil, Australia, Milan, Tokyo...</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Emplea estructuras básicas para saludar, presentarse a sí mismo y a otros frente a sus compañeros en forma oral y por escrito en idioma inglés. • R/A 2: Utiliza vocabulario y el verbo to be para intercambiar oralmente información personal (ocupación, edad, dirección, número telefónico y estado marital) en forma oral y por escrito en idioma inglés. • R/A 3: Construye un diálogo para incorporar expresiones de uso frecuente del diario vivir.

- *Nationalities: Italian, Brazilian, Australian, etc.*
- *Jobs: a geologist, an engineer, a doctor, an actor, a shop assistant, a teacher, a police officer.....*
- *The alphabet*
- *Things around: a chair, a table, a computer, a camera, a TV, a car, a bag...*
- *Personal Information: address, age, married/no*
- *The alphabet: how do you spell...?*

Writing

- *Describe a picture:*
- *What is your name? (first/last)*
- *What is his/her name? (first/ last)*
- *Where are you from? (country/city)*
- *Where are they from? (country/ city)*
- *What is your home address/phone?*
- *How old are you?*
- *What is your job?*
- *Are you married? – if yes: write about your spouse*
- *if not: write about your best friend*

Functions:

- *Say Hello/Goodbye; Good morning/afternoon/evening/Good night, See you later, bye*
- *Introduce yourself and someone else; What is your name? (first name/ last name); Where are you from?; How are you?; Excuse me; Thank you, Nice to meet you; Pardon; don't understand; don't know, sorry.*

<p><i>Taller de Geología I: Introduction to Geology</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verb To be</i> • <i>Wh questions: How, How old, What, Where</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cognates</i> • <i>Technical terms for Geology</i> <p><i>Reading: What's Geology?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>What a Geology Study Course look like</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Utiliza correctamente vocabulario técnico de su especialidad para interpretar textos técnicos cortos. • R/A 2: Construye glosario técnico I (Portafolio Task) durante el semestre para organizar vocabulario técnico y expresiones idiomáticas.
<p><i>Unidad 2: Family and Friends</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Possessive case ('s)+ possessive adjectives</i> • <i>Irregular plurals</i> • <i>Adjective + noun combination (a good job)</i> • <i>Adjectives (word order)</i> • <i>Comparatives and Superlatives</i> • <i>Intensifiers (very, so, too)</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Family members: mother/father/ /brother/sister/wife/husband...</i> • <i>Personality and physical appearance (shy, friendly, short , tall)</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Create your family tree and write about your family (best friend);</i> • <i>Who are you?</i> • <i>Where are you from?</i> • <i>Where do you live?</i> • <i>What is your job?/What do you do?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Selecciona información de su familia para expresarla oralmente, utilizando vocabulario y expresiones idiomáticas adquiridas. • R/A 2: Expone sobre su árbol genealógico utilizando vocabulario y expresiones idiomáticas adquiridas. • R/A 3: Construye diálogo en inglés para proporcionar información de su familia haciendo uso de la tercera persona singular.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Where is it?</i> • <i>Are you married?</i> • <i>Tell about your parents/siblings/pets.</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Show interest by repeating information and asking questions.</i> - <i>Use really? to show surprise or interest.</i> 	
<p><i>Taller de Geología II: Properties of Minerals and Rock Types</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verb to be.</i> • <i>Adjective + noun combination (a greenish mineral).</i> • <i>Adjectives (word order).</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Colors.</i> • <i>Cardinal numbers (review).</i> • <i>Describing minerals of Mohs' Scale.</i> • <i>Shapes and patterns.</i> • <i>Technical terms related to types of rocks (Igneous, Sedimentary and Metamorphic).</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mohs' Scale of Mineral Hardness</i> • <i>Mineral Catalog (online).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe propiedades usadas para identificar minerales y cristalografía elemental. • R/A 2: Diferencia tipos de rocas para interpretar lecturas de mediana complejidad.
<p><i>Unidad 3: My world</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The Present Simple: Affirmative and negative forms.</i> • <i>General questions, Wh-questions, Yes/No questions.</i> • <i>Short and long answers.</i> 	

- *Adverbs of frequency: usually, sometimes, never, always, etc.*
- *Prepositions of time: at, on, in.*
- *What – questions and answers: Why – because.*

Vocabulary:

- *Phrases* *with*
like/have/live/work/study.
- *Daily routine.*
- *Time words: a day, a year, an hour, a second, a month, a minute, a week.*
- *Days of the week/months.*
- *Telling the time.*
- *Time phrases: on, in, at.*

Writing:

- *Write about your daily routine (1st, 3rd person singular)*
- *get up/ go to work/ have lunch/ watch TV/ listen to music*
- *Describe your life in Chile:*
 - *Likes/dislikes.*
 - *Favorite food.*
 - *Your work/education.*
 - *Describe your day off (Saturday/Sunday).*
 - *Hobbies.*
 - *Friends.*
 - *Habits.*
 - *Going out.*

Functions:

- *Tell the time: past, to, half past, quarter to.*
- *Say more than yes or no when you answer a question.*
- *Start answers with Well.*

- **R/A 1:** Emplea estructura del Presente Simple (primera persona) en modo afirmativo, negativo e interrogativo para producir un texto relacionado a su rutina diaria (dentro de la semana y fin de semana).
- **R/A 2:** Relata oralmente rutina diaria de su compañero empleando tercera persona singular.
- **R/A 3:** Utiliza vocabulario y estructuras gramaticales para expresar sus gustos y aversiones.

<p><i>Taller de Geología III: Earthquakes</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The Present Simple:</i> • <i>Affirmative and negative forms</i> • <i>General questions, Wh-questions, Yes/No questions</i> • <i>Adjectives related to earthquakes (destructive, devastating, strong)</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Words related to Earthquakes (magnitude scale, seismograph, plates converge.....) -Words related to the structure of the Earth (the atmosphere, the crust, the mantle, the core.....)</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The Intensity and Magnitude of the Shaking of the Earth</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce vocabulario técnico sobre fenómenos geológicos para interpretar lecturas de mediana complejidad. • R/A 2: Expone sobre las intensidades y magnitudes de los movimientos telúricos en Chile para demostrar uso del idioma inglés.
<p><i>Unidad 4: Sports and Outdoor Activities</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Present Continuous</i> • <i>Affirmative and negative forms</i> • <i>General questions, Wh-questions, Yes/No questions</i> • <i>Short and long answers</i> • <i>Imperatives</i> • <i>Comparatives and superlatives (review)</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Seasons</i> • <i>Weather</i> • <i>Clothes</i> • <i>Sports and exercises with play, do and go.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe las condiciones climáticas y estaciones del año de su país, haciendo uso del vocabulario de la unidad en contexto del idioma inglés. • R/A 2: Compara las condiciones climáticas y estaciones del año de su país, haciendo uso del vocabulario de la unidad en contexto del idioma inglés. • R/A 3: Utiliza presente continuo en idioma inglés para dejar un mensaje telefónico. • R/A 4: Escribe un párrafo en inglés para informar sobre los beneficios de los deportes y actividades físicas.

<p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Write a paragraph giving advice about exercise.</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ask follow- up questions to keep a conversation going.</i> • <i>React with expressions like That's great!// That's too bad!</i> 	
<p><i>Taller de Geología IV: Energy Resources</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Present Continuous</i> • <i>Imperatives</i> • <i>Comparatives and superlatives</i> • <i>Adjectives related to energy resources (decompose, renewable, photovoltaic, decay...)</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Words related to energy resources (sources, hydroelectric, waves, basin....)</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Power for the nation. How it all works</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Expone sobre los Recursos Energéticos de la Región de Atacama para demostrar uso del idioma inglés. • R/A 2: Identifica ideas principales de un video sobre los Recursos Energéticos del planeta para demostrar comprensión del idioma inglés.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Metodologías Activas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Magistral Activa (formal y/o informal) • Simulación • Scaffolding: acompañamiento graduado del profesor al estudiante • Modelling: demostración de uso de estructuras del profesor al estudiante • Asociaciones 	

Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje

- Estrategias para indagar conocimientos previos: revisión y asociación de conocimientos previos.
- Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información: patrones y fórmulas
- Estrategias grupales: trabajo cooperativo
- Role play
- Toma de apuntes

Comentarios:

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje contribuyen:

- Al desarrollo de las unidades en clase con profesor tutor, quien entrega contenidos, estructuras gramaticales y vocabulario de cada unidad.
- Al desarrollo de habilidades comunicativas orales con profesor de inglés conversacional, establecidas en una ruta de trabajo específica para el nivel del estudiante.
- Al desarrollo de orientaciones pedagógicas en el software Tell me More y Moodle, dirigidas a las necesidades particulares del estudiante.
- A la retroalimentación transversal: de acuerdo a las necesidades del estudiante, se asigna tiempo de retroalimentación durante el curso de la asignatura (actividad de carácter presencial con tutor).
- Al desarrollo de talleres técnicos propios de la Geología.

Trabajo Autónomo:

- El estudiante realizará actividades en laboratorio UEC, lectura complementaria y actividades asignadas por los académicos.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica:

- Prueba escrita para evaluar: técnicas de lectura comprensiva, gramática y vocabulario básico.
- Entrevista oral para evaluar: gramática básica y vocabulario básico aplicados.

Evaluación Formativa: Se realiza clase a clase en el proceso formativo (Ponderación: 50%)

- Presentaciones orales (role play, simulaciones, diálogos, etc.).
- Quizzes/controles.
- Interacción permanente entre profesor y estudiante en idioma inglés.

Evaluación Sumativa (Ponderación: 50%)

- 2 Pruebas escritas.
- 2 Pruebas orales.
- 1 Evaluación oral/escrita del taller.
- 1 Evaluación por trabajo autónomo mediante plataforma Moodle.

4 componentes (tutor / conversacional / taller/ trabajo autónomo).

Esta asignatura desarrolla y evalúa las competencias comunicativas en inglés a través de clases presenciales con profesor tutor y profesor de inglés conversacional, además de trabajo autónomo con el software “Tell Me More” en el laboratorio del UDA English Center UEC y en Moodle.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Kay, S. (1997). Move Up Starter Resource Pack. Oxford: Heinemann ELT.
- Markner-Jäger, B. (2008). Technical English for geosciences. Berlin: Springer.
- McCarthy, M., McCarten, J. & Sandiford, H. (2005). “Touchstone 1”. Cambridge: Cambridge University Press.
- Murphy, R. (2014). English grammar in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.
- Richards, J. C. (2004). Interchange intro. Cambridge: Cambridge University Press.

Bibliografía Complementaria:

- Alexander, L. G. (1998). Longman English Grammar Practice. New York: Wesley Longman.
- Marks, J. (2007). English pronunciation in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.

Recursos Informáticos:

- Word Reference (n.d.) Recuperado de <http://www.wordreference.com/es/>
- Cambridge Online Dictionary (n.d.) Recuperado de <http://cambridgedictionary.org/>
- British Council. (n.d.) Recuperado de <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
- Using English. (n.d.) Recuperado de <http://www.usingenglish.com/>
- EngVid. (n.d.) Recuperado de <http://www.engvid.com/>
- English Grammar Online (n.d.) Recuperado de <http://www.ego4u.com/>
- ESL Gold. (n.d.) Recuperado de <http://www.eslgold.com/>
- Linguee. (n.d.) Recuperado de <http://linguee.cl>
- Tell Me More. (2013). Auralog S.L.

Otros recursos:

- UDA English Center. (2017). Material Technological Resource Center (TRC).



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Química general

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	102/2									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	4	Total			7		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Es una asignatura teórica que estudia la constitución de la materia y sus transformaciones para la comprensión de los fenómenos naturales que sustentan los procesos industriales y su aplicación.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Introducción a las ciencias • AP: Conceptos básicos de matemática y física: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conocimiento y manejo de unidades de medida ○ Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado ○ Proporciones ○ Manejo de porcentajes ○ Operaciones logarítmicas básicas ○ Manejo de calculadoras ○ Comprensión lectora en la resolución de problemas químicos 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>Contribuye a la formación integral en Ciencias Básicas, en particular, en el área de Química, que le permite iniciar el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo y la capacidad analítica; se integra a equipos de trabajo; analiza y soluciona problemas en el ámbito de la química y aplica el conocimiento de la química en el ámbito de las ciencias de la Ingeniería.</p> <p>La asignatura de Química general, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p>									

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.
- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
- **CG2: Compromiso ético:** Manifiesta una clara conciencia de los valores morales implicados en las diferentes actividades realizadas, así como respeto y capacidad para establecer sus implicancias morales y sociales. Demuestra sentido ético respetando los valores de justicia, bien común y dignidad de las personas en virtud del cual contribuye a la sociedad responsablemente en respuestas a las necesidades que ella le demanda.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C2B:** Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aplica el conocimiento en Química a través de un primer nivel del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- Proporciona la preparación suficiente para actualizar y profundizar sus conocimientos y continuar estudios de las asignaturas disciplinarias.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Estequiometria</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Determinación y significado de fórmulas químicas.</i>• <i>Reacciones y ecuaciones químicas.</i>• <i>Cantidades de reactivos y productos. Porcentaje de pureza.</i>• <i>Reactivo limitante y en exceso.</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Elabora fórmulas químicas y realiza cálculos relacionados a estas• R/A 2: Determina el rendimiento de una reacción a partir de reactivos puros considerando las proporciones estequiometrias y no estequiometrias de reactivos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rendimiento de reacción.</i> • <i>Resolución de problemas usando las relaciones estequiometrias.</i> 	
<p><i>Unidad 2: De la estructura del átomo al sistema periódico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estructura y propiedades del átomo.</i> • <i>Radioactividad y partículas subatómicas. Isótopos.</i> • <i>Sistema periódico y propiedades de los elementos como consecuencia de su estructura</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los isótopos y su importancia en la datación absoluta, en los procesos industriales, etc. • R/A 2: Relaciona las propiedades de los elementos con su estructura atómica y su posición en la tabla periódica
<p><i>Unidad 3: Enlace químico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Características de los enlaces metálico, iónico y covalente.</i> • <i>Tipos de interacciones intermoleculares: van der Waals, polar, puente de hidrógeno y de compuestos iónicos y polares</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce el origen y las características de los diferentes tipos de enlace químico. • R/A 2: Explica fenómenos macroscópicos a partir de la estructura de enlace.
<p><i>Unidad 4: Mezclas heterogéneas y homogéneas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mezclas heterogéneas. Emulsión, suspensión, gel, aerosol, coloides.</i> • <i>Mezclas homogéneas: miscibilidad. Disoluciones. Unidades de concentración.</i> • <i>Resolución de problemas: cálculo de concentraciones, cantidades de soluto y solvente, transformación de unidades, dilución y concentración de soluciones.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Asocia los estados de las sustancias moleculares a partir de la interacción intermolecular. • R/A 2: Explica y predice la miscibilidad entre dos sustancias. • R/A 3: Resuelve problemas de cálculo de concentraciones, cantidades de soluto y solvente además de transformación de unidades.
<p><i>Unidad 5: Velocidad de reacción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de velocidad de reacción</i> • <i>Teoría cinética con énfasis en factores que afectan la velocidad de reacción, energía de activación y catalizadores</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Explica los conceptos de cinética química y los factores que lo afectan

<p><i>Unidad 6: Equilibrio químico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos generales del equilibrio químico</i> • <i>Equilibrio en sistemas gaseosos.</i> • <i>Equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos.</i> • <i>Equilibrio en sistemas acuosos: autoprotólisis del agua, ph, ácido-base y solubilidad</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los tipos de equilibrio químico como equilibrios dinámicos • R/A 2: Identifica los variables que influyen en el equilibrio químico y su efecto sobre éste. • R/A 3: Aplica el concepto de pH en la resolución de problemas y en situaciones cotidianas • R/A 4: Aplica el concepto de solubilidad en reacciones que involucran sustancias poco solubles.
<p><i>Unidad 7: Reacciones redox como intercambio de electrones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de estado de oxidación.</i> • <i>Oxidación como pérdida y reducción como ganancia de electrones.</i> • <i>Igualación de reacciones redox a través del método del ión – electrón.</i> • <i>Ejemplos de reacciones redox: corrosión, electrólisis.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica una reacción redox. • R/A 2: Relaciona fenómenos de la vida cotidiana y laboral con las reacciones redox. • R/A 3: Resuelve ejercicios de procesos naturales e industriales que involucran reacciones redox.
<p><i>Unidad 8: Química orgánica aplicada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reacciones de compuestos orgánicos de relevancia según la especialidad.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aprecia la importancia de los compuestos orgánicos en los procesos industriales y en la vida cotidiana e identifica productos específicos importantes en la especialidad. • R/A 2: Relaciona las propiedades de los productos orgánicos con sus estructuras.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas y participativas. • Utilización de videos educativos. 	

- Utilización de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizable en cursos numerosos.

Trabajo Autónomo:

- Guías de ejercicios.
- Desarrollo grupal de ejercicios integradores.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo, sin calificación.

Evaluación Formativa (10%): Se realizará durante todo el semestre diferentes evaluaciones de proceso que corresponderán al 10 % de la nota final

Evaluación Sumativa (90%): Durante el semestre se realizarán tres pruebas parciales de carácter sumativas, cuyo promedio corresponderá al 90 % de la nota final de la asignatura

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Brown, T. L., Burdge, J. R., Bursten, B. E. & LeMay, H. E. (2004). Química la ciencia central. México: Pearson Educación.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- Wikipedia
- Curso de Química Online (aulas.tareasplus.com/Juan-Camilo-Botero/QUIMICA-GENERAL)
- http://profesorenlinea.cl/Quimica/Nomenclatura_quimica.html (y páginas relacionadas)
- Videos y cursos en YouTube
- Correo de la asignatura
- Grupo Facebook y otros recursos

Otros recursos:

- Apuntes-resúmenes (elaboración de material propio, guías, resúmenes y problemas)



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Cálculo I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	102/2									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de álgebra permite desarrollar competencias tales como analizar, razonar, comunicar, plantear, formular, resolver e interpretar problemas en contextos propios de las ciencias básicas y de la ingeniería. Los temas que se tratan son álgebra Básica, Trigonometría y Geometría analítica, sientan las bases para posteriores aprendizajes y son fundamentales para la comprensión de la naturaleza y el entorno de la vida real de las personas y su aplicación a la Ingeniería									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: MatemáticaAP:									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Cálculo I, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.										

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C2B:** Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Construye y desarrolla argumentaciones lógicas que le permiten el desarrollo de operatoria matemática básica inicial de Cálculo (nivel educación superior).
- Utiliza correctamente el lenguaje de la matemática para fundamentar sus razonamientos.
- Formula problemas en lenguaje matemático y logra resolverlos aplicando los conceptos de cálculo abordados en las clases.
- Interpretar las soluciones en los contextos originales de los problemas.
- Desarrollar modelos matemáticos de baja complejidad.
- Capacidad para presentar razonamientos matemáticos y conclusiones con claridad y precisión.
- Desarrolla los ejercicios de cálculos promoviendo la rigurosidad, la comprobación de resultados correctos y la búsqueda de calidad de los aprendizajes a nivel individual y grupal.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Funciones de variable real</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estudio gráfico y algebraico</i> • <i>Caso de funciones trigonométricas Funciones con dominio en los naturales</i> • <i>Límites de sucesiones y propiedades</i> • <i>Monotonía y acotamiento</i> • <i>El número</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Determina el dominio y recorrido de una función real para construir su gráfica. • R/A 2: Calcula límites de sucesiones e identifica sucesiones monótonas y acotadas.
<p><i>Unidad 2: Límite de funciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El concepto y su operatoria</i> • <i>Límites laterales y asíntotas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Calcula límites de funciones elementales. • R/A 2: Analiza la continuidad de diversas funciones en

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Continuidad de funciones algebraicas y trigonométricas</i> • <i>Continuidad de funciones inversas y teorema del valor intermedio</i> 	<p>problemas propios de la signatura y de la Ingeniería.</p>
<p><i>Unidad 3: Derivadas y sus aplicaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición, operatoria y derivadas comunes.</i> • <i>Regla de la cadena</i> • <i>Derivadas de orden superior</i> • <i>Continuidad y criterios de extremos locales</i> • <i>Teorema de Rolle, Valor medio y derivadas de funciones inversas</i> • <i>Estudio gráfico de las funciones. Segunda derivada</i> • <i>Aplicaciones de la derivada.</i> • <i>Ecuaciones paramétricas en el plano</i> • <i>Teorema de L'Hopital.</i> • <i>Derivada Implícita.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta geoméricamente la función derivada como razón de cambio de la función original. • R/A 2: Resuelve problemas aplicados a la ingeniería, mediante el concepto de derivadas y sus propiedades.
<p><i>Unidad 4: Integración</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de Anti-derivación y principales ejemplos.</i> • <i>Método de Integración por partes.</i> • <i>Método de integración por sustitución: simple y trigonométrica.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Calcula integrales usando diferentes métodos.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje que fortalezcan el logro de los aprendizajes, para ello se considera lo siguiente: • Clases teóricas-prácticas interactivas para explicar los fundamentos de la asignatura, para lo cual se utilizará la resolución de problemas contextualizados para la ingeniería • Laboratorios, utilizando software, por ejemplo MATLAB. • Complementará con la entrega de material, como guías, reforzamientos por medio de ayudantías. 	

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Formativa: tendrá lugar durante el proceso de aprendizaje y servirá para objetivar el grado de avance de la habilidad alcanzada, considerando los logros de aprendizaje de acuerdo a la respectiva unidad temática.

Evaluación Sumativa: tendrá lugar al final del proceso y servirá para juzgar el grado de habilidad adquirido, considerando los objetivos propuestos por la asignatura.

Para lo anterior se contempla la realización de varias actividades e instrumentos de evaluación, que serán entregadas por el profesor al inicio y durante el desarrollo de la asignatura: tipos de evaluación, instrumentos y criterios. Algunos tipos de instrumentos pueden ser pruebas de desarrollo, trabajos y/o talleres grupales, controles a través de la plataforma digital Moodle, etc.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Leithold, L. (1998). El cálculo. México: Oxford University Press Harla.
- Thomas, G. (2006). Cálculo en una Variable. México: Pearson Educación.

Recursos Informáticos:

- Además de incluir en las clases el uso de tecnologías de información, como pizarras digitales (según disponibilidad), data show, etc., junto con la utilización de la plataforma Moodle y sus recursos disponibles, para la entrega de guías realizadas por el profesor y evaluaciones pertinentes.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Física I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	102/2									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total			7		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de esta asignatura de carácter de teórico-experimental es establecer las bases científicas de la formación de los estudiantes de las ciencias aplicadas como la Ingeniería y la Geología. En esta asignatura se profundiza, de manera analítica y experimental, los contenidos de la mecánica. La Física es una ciencia fundamental que promueve el conocimiento y comprensión de las bases científicas para la ingeniería y las ciencias geológicas. Física I permite resolver problemas de la mecánica por medio del diseño de modelos matemáticos predictivos. La aplicación del método científico es transversal a todas las ciencias naturales y por ende, se trabaja a lo largo de esta asignatura.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Introducción a las ciencias • AP: Utilización planilla de cálculo, editor de texto y presentadores. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Física I, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

- **CG2 Compromiso ético:** Manifiesta una clara conciencia de los valores morales implicados en las diferentes actividades realizadas, así como respeto y capacidad para establecer sus implicancias morales y sociales. Demuestra sentido ético respetando los valores de justicia, bien común y dignidad de las personas en virtud del cual contribuye a la sociedad responsablemente en respuestas a las necesidades que ella le demanda.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C3B:** Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.
- **C4B:** Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Identifica los elementos esenciales de una situación problemática de la física mecánica y utiliza los modelos teóricos para su resolución.
- Resuelve problemas de baja complejidad en el campo de la Ingeniería y de las ciencias geológicas aplicando las bases de la mecánica clásica y las leyes de la conservación de la energía.
- Construye y desarrolla argumentos válidos del sobre el comportamiento de la naturaleza, identificando hipótesis y realizando conclusiones.
- Desarrolla destrezas experimentales y métodos adecuados del trabajo en el laboratorio.
- Comprende y fundamenta los procesos tecnológicos de la ingeniería con base en el conocimiento teórico – experimental de la física mecánica.
- Elabora de manera eficiente y eficaz informes técnicos de acuerdo a pautas y protocolos.
- Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico y el autoaprendizaje.
- Utiliza y comprende la literatura apropiada con la disciplina. Amplía y profundiza su aprendizaje de la Física a través de la lectura y análisis de textos específicos

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Movimiento en una dimensión</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Magnitudes físicas del movimiento</i> • <i>Representaciones gráficas del movimiento en función del tiempo</i> • <i>Movimiento con aceleración constante</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Establece relaciones entre las magnitudes físicas del movimiento. • R/A 2: Representa gráficamente variables físicas asociadas a un problema de movimiento

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Calcula analíticamente variables físicas asociadas a un problema de movimiento
<p><i>Unidad 2: Movimiento en dos dimensiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Movimiento de proyectiles</i> • <i>Conceptos fundamentales del movimiento circular</i> • <i>Movimiento circular con aceleración constante</i> • <i>Sistemas de transferencia mecánico</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Calcula variables físicas utilizando métodos gráficos • R/A 2: Calcula analíticamente variables físicas para un problema de movimiento bidimensional • R/A 3: Elabora y Analiza resultados de situaciones problemáticas del movimiento bidimensional.
<p><i>Unidad 3: Dinámica de la partícula</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuerzas y momento lineal</i> • <i>Leyes de newton</i> • <i>Tipos de fuerza</i> • <i>Aplicaciones de las leyes de newton en movimiento de traslación y rotación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las fuerzas que actúan en un sistema dinámico dada una situación esquemática. • R/A 2: Representa en un Diagrama de Cuerpo Libre las fuerzas que actúan en un sistema dinámico. • R/A 3: Calcula y analiza las variables físicas aplicando las Leyes de Newton.
<p><i>Unidad 4: Trabajo y conservación de la energía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trabajo</i> • <i>Potencia</i> • <i>Fuerzas conservativas y no conservativas</i> • <i>Conservación de la energía mecánica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Relaciona y ejemplifica los conceptos de Trabajo y Potencia. • R/A 2: Calcula el Trabajo realizado por fuerzas constantes y fuerzas variables • R/A 3: Calcula diferentes magnitudes físicas aplicando los Teoremas de Conservación de la Energía.
<p><i>Unidad 5: Momento lineal, impulso y colisiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Momento lineal e impulso</i> • <i>Conservación del momento lineal y colisiones</i> • <i>Colisiones entre cuerpos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue entre los diferentes tipos de colisiones. • R/A 2: Aplica la Conservación del Momento Lineal.

<p><i>Unidad 6: : Sistemas de partículas y dinámica del cuerpo rígido</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de masa.</i> • <i>Momento de inercia de un cuerpo rígido.</i> • <i>Torque de una fuerza</i> • <i>Momento angular y su conservación</i> • <i>Equilibrio de un cuerpo rígido</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Determina el centro de masa de un sistema de partículas. • R/A 2: Distingue propiedades físicas de un cuerpo rígido • R/A 3: Calcula el torque de una fuerza aplicada en un cuerpo rígido • R/A 4: Calcula magnitudes físicas de un cuerpo rígido aplicando la Conservación del momento angular • R/A 5: Aplica las condiciones de equilibrio para un cuerpo rígido
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clases expositivas interactivos.
- Sesiones de taller.
- Sesiones experimentales en laboratorio.

Trabajo Autónomo:

- Guía de ejercicios
- Trabajo colaborativo.
- Lectura dirigida de textos referidos a la disciplina
- Resolución de problemas.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos realizada en conjunto con la Unidad de Apoyo CTA.

Evaluación Formativa: Prueba escrita.

Evaluación Sumativa: Controles sumativos. Elaboración de Informes

Las actividades teóricas ponderarán 50 % de la asignatura y las actividades prácticas de laboratorio el 50 %. Para la aprobación se requiere haber aprobado ambas modalidades

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Freedman, R. A., Sears, F. W., Young, H. D. & Zemansky, M. W. (2009). Física universitaria México: Addison Wesley Longman. Clasificación Biblioteca UDA: 530 F537fis 2009
- Raymond, A. S. & Jerry, S. F. (2001). México: Pearson Educación. Clasificación Biblioteca UDA: 530 S492 2001
- Resnick, R., Halliday, D. & Krane, K. S. (2004). Física, vol. 1. México: Compañía Editorial Clasificación Biblioteca UDA: 530 R434 v.1 2004)
- Giancoli, D. C. (2002). Física para Universitarios. México: Pearson Educación. Clasificación Biblioteca UDA: 530 G433 2002

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle – Curso Física I
- Página web: www.fisica.uda.cl

Otros recursos:

- Apuntes desarrollados por el Departamento de Física.

SEMESTRE 3



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Cristalografía y Mineralogía Óptica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Cristalografía y Mineralogía Óptica es una asignatura teórica práctica, por lo que consta de cátedra y laboratorio. Esta asignatura se sustenta en las ciencias que estudian la formación de los minerales, geometría, simetría, propiedades ópticas, descripción y clasificación. El estudiante en esta asignatura desarrolla la lógica, la cual es la base de la interpretación de las propiedades físicas de los minerales, los elementos involucrados y las condiciones de formación.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Geología General IIAP: Conocimientos básicos de mineralogía - La formación de las rocas y su ciclo en el sistema tierra - La diferenciación magmática									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Cristalografía y microscopía óptica, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente. Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.										

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Cristalografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción e Historia de la Cristalografía. • Los Cristales y su simetría. • Manifestación de los Cristales en la naturaleza. • Las Proyecciones estereográficas. • Las Proyecciones Clinográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Definir los principales conceptos ligados a la Cristalografía. • R/A 2: Relacionar las figuras cristalinas (Simetría) con el hábito de los minerales presentes en la naturaleza. • R/A 3: Interpretar los clinogramas que representan la cristalografía de los minerales.
<p><i>Unidad 2: La ciencia de la mineralogía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción e Historia de la Mineralogía.</i> • <i>La Mineralogía como ciencia en la actualidad.</i> • <i>La Geoquímica Mineral e introducción hacia los grupos minerales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Definir los principales conceptos ligados a la Mineralogía. • R/A 2: Identificar las propiedades físicas de los minerales y su relación con la simetría de la naturaleza. • R/A 3: Practicar el reconocimiento de los principales minerales formadores de roca.
<p><i>Unidad 3: Los grupos minerales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y Clasificación de los Grupos Minerales. • Los Sulfuros. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describir los grupos minerales existentes en la naturaleza.

<ul style="list-style-type: none"> • Los Sulfatos, Haluros, Boratos, Nitratos. • Los Carbonatos. • Los Óxidos. • Los Silicatos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sorosilicatos ○ Inosilicatos ○ Filosilicatos ○ Tectosilicatos ○ Ciclosilicatos ○ Nesosilicatos 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Asociar los grupos minerales, los elementos que los constituyen y sus condiciones de formación. • R/A 3: Clasificar los minerales de acuerdo a sus propiedades físicas y cristalográficas.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para implementarlas en la asignatura serán especificadas tanto para cátedras como laboratorios, las cuales se detallan a continuación:

Docencia Directa:

Cátedra

- **Clase magistral activa:** se realizarán clases expositivas las cuales tienen instancias de reflexión y cuestionamiento sobre los contenidos expuestos.
- **Ensayo:** informes en los cuales desarrollaran trabajos investigativos sobre temáticas de contingencia sobre la ciencia de la cristalografía, mineralogía y mineralogía óptica.

Laboratorio de cristalografía

- **Trabajo en Equipo:** actividades grupales para el desarrollo de la lógica en la identificación de las figuras cristalinas y su correlación con las especies minerales.
- **Ensayo:** informes en los cuales desarrollaran trabajos investigativos sobre temáticas de contingencia sobre la ciencia de la cristalografía y mineralogía.
- **Simposio Cristalografía:** presentación de todos los resultados de las actividades grupales, sobre la identificación de las figuras cristalinas y su correlación con los grupos minerales y las paragénesis asociadas.

Laboratorio de mineralogía óptica

- **Trabajos teóricos prácticos:** Prácticas macroscópicas y en el microscopio polarizado de luz transmitida de los principales minerales presentes en la corteza terrestre.

Trabajo Autónomo:

- Confección de bitácora con las propiedades ópticas y físicas de los principales minerales que se encuentran en la corteza terrestre.

<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p> <p>Evaluación Diagnóstica: Evaluación inicial para diagnosticar los aprendizajes previos necesarios para el desarrollo óptimo de la asignatura.</p> <p>Evaluación Formativa: Evaluación relacionada con el desarrollo del proceso, durante las sesiones de cátedra y laboratorio se evaluará el avance de los estudiantes en el proceso, con actividades desafiantes, las que tendrán puntajes asociados, que posteriormente contribuyen a la calificación.</p> <p>Evaluación Sumativa: Evaluación relacionada con el desarrollo de las clases magistrales, como también evaluaciones relacionadas con el desarrollo de los laboratorios, los aprendizajes de cada unidad son de carácter acumulativo y serán evaluados en cada una de las instancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Clases magistrales: Evaluación con exámenes escritos. 60% ○ Laboratorios: Evaluación de la ejecución de la práctica de las descripciones de secciones transparentes en microscopios de luz polarizada. 40%
<p>Recursos de aprendizaje</p> <p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klein, C., Dana, J., & Hurlbut, C. (2011). Manual de Mineralogía (4th ed.). Barcelona: Reverté. • MacKenzie, W., Guilford, C., Lago San José, M., & Arranz Yagüe, E. (1996). Atlas de petrografía. Barcelona: Masson. • MacKenzie, W., Donaldson, C., & Guilford, C. (1996). Atlas de rocas ígneas y sus texturas. Barcelona: Masson. • Melgarejo, J. (2003). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Barcelona: Universidad de Barcelona. • Raith, M., Raase, P., & Reinhardt, J. (2012). Guide to Thin Section Microscopy (2nd ed.). Bonn: University of Bonn. <p>Bibliografía Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mottana, A., Crespi, R., & Liborio, G. (2003). Minerales y rocas. Barcelona: Grijalbo. <p>Recursos Informáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cristalografía - Gemología MLLOPIS. (2017). http://gemologiamllopis.com/cristalografia/ • Google for Education: Save time and stay connected. (2017). https://classroom.google.com • Mineralogy Database - Mineral Collecting, Localities, Mineral Photos and Data. (2017). mindat.org <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pautas para la clasificación óptica de minerales en el laboratorio. • Pautas para determinar la simetría de las figuras cristalinas. • Apuntes del docente.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Inglés II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total				4	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura constituye la 2ª etapa de una secuencia de 4 niveles donde el estudiante, trabajando en forma individual y cooperativa, desarrolla habilidades comunicativas del idioma inglés correspondientes al nivel A1+, según el Marco Común Europeo (CEFR²). Este curso desarrolla habilidades de aprendizaje autónomo y aplica eficientemente los recursos tecnológicos (Tell me More y Moodle) como una forma de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés conversacional y técnico nivel básico.</p> <p>Nivel A1+: Es capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso básico y muy frecuente, así como frases sencillas destinadas a satisfacer necesidades de tipo inmediato. Puede presentarse a sí mismo y a otros, pedir y dar información personal sobre su domicilio, sus pertenencias y las personas que conoce y su familia.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Inglés I • AP: Entregar información personal, familiar y laboral de sí mismo y terceras personas. Utilizar adecuadamente vocabulario técnico y aplicar técnicas de lectura comprensiva en textos de la especialidad. 									

² CEFR: El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es un estándar europeo, utilizado también en otros países, y que sirve para medir el nivel de comprensión y expresión oral y escrita en una determinada lengua.

Aporte al Perfil de egreso	
<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. • CG7: Capacidad de comunicación en un segundo idioma: Desarrolla las cuatro habilidades lingüísticas del idioma inglés para comunicarse de manera efectiva en su contexto profesional. 	
Competencias que desarrolla la asignatura	
<p>Competencia N°7: Dominio de segundo Idioma Inglés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sub-C 1: Reproduce estructuras de baja complejidad en el idioma inglés, valorando la importancia de un segundo idioma en el contexto de su profesión. • Sub-C 3: Demuestra las cuatro habilidades (hablar, leer, escuchar y escribir en forma comprensiva) de manera efectiva en el contexto de inglés para Geología (Nivel Acceso del idioma inglés según CEFR). 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Where I live</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>There is/are: positive, negative, questions and short answers</i> • <i>Quantifiers: a, some, any, a lot of</i> • <i>Prepositions of place: in, on, under, next to</i> • <i>Countable/Uncountable nouns</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rooms in a house: a bedroom, a living room, a kitchen...</i> • <i>Furniture in a house: a cooker, a sofa, a lamp, a book...</i> • <i>Places in a town/city: a museum, a theatre, a park, a river</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Describe your house and your favorite room:</i> • <i>How many rooms are there?</i> • <i>Is it big or small?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Utiliza vocabulario adquirido para describir su lugar favorito de la ciudad en un correo electrónico en inglés. • R/A 2: Describe la casa de sus sueños utilizando there is/are y vocabulario adquirido en inglés. • R/A 3: Dramatiza un diálogo en inglés donde se solicita y entrega información turística en una agencia de viajes.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>What furniture do you have?</i> • <i>Do you like it or not?</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ask and give tourist information: When is the Museum open/close?</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>What time...?</i> 	
<p><i>Taller de Geología I: Volcanoes</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Prepositions of place: in, to, next to.....</i> • <i>There is/are</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Geographical places</i> • <i>Points of compass</i> • <i>Countries and continents (review)</i> <p><i>Reading: What's Geology?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Local Devastation by Volcanic Eruptions</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica fenómenos geológicos para integrar nuevo vocabulario técnico en inglés. • R/A 2: Construye glosario técnico II (Portafolio Task) durante el semestre para organizar vocabulario técnico y expresiones idiomáticas.
<p><i>Unidad 2: We can do it!</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Can/can't: positive, negative and question forms</i> • <i>Verb and noun collocations: love, like and hate + noun/-ing</i> • <i>I'd like ...</i> • <i>Imperatives</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Giving directions: in the, near the, next to, opposite, on the left/right</i> • <i>Things people do online: send, sell, watch, listen, and music...</i> • <i>Abilities: swim, cook, drive, sing, ski, play basketball, play the piano, speak English, ride a bike</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica por escrito las actividades que se pueden hacer a través del uso de Internet en inglés. • R/A 2: Describe oralmente habilidades propias y de un superhéroe a modo de contrastar capacidades humanas y no humanas. • R/A 3: Utiliza preposiciones y formas verbales en tiempo presente para describir lugares favoritos y explicar cómo trasladarse a un lugar, utilizando el correo electrónico y mapas.

<p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Write about your abilities.</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ask and give directions: turn right, go straight on, turn left...</i> • <i>Express ability and inability: Can you...? yes, I can... no, I can't.</i> 	
<p><i>Taller de Geología II: Plate Tectonics, Tectonics and Faulting</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Verb to be</i> • <i>The Present Simple:</i> • <i>Affirmative and negative forms</i> • <i>General questions, Wh-questions, Yes/No questions</i> • <i>Short and long answers</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Words related to Plate Tectonics, Tectonics and Faultings (continental drift", Types of faults, dip-slip fault.....)</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Two theories are Combines with "Plate Tectonics"</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica vocabulario técnico en inglés para informar sobre placas tectónicas y fallas Geológicas. • R/A 2: Describe oralmente en inglés placas tectónicas y fallas Geológicas aplicando estructuras gramaticales y vocabulario técnico.
<p><i>Unidad 3: Days to remember</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Past simple: positive, negative sentences; questions and short answers</i> • <i>To be in Past ;was/were born</i> • <i>Regular and irregular verbs</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica información general y específica relacionada a actividades de ocio para narrar sobre su reciente fin de semana. • R/A 2: Relata oralmente en inglés un acontecimiento importante de su vida haciendo uso del pasado simple. • R/A 3: Emplea estructura del Pasado Simple (primera y

<p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Childhood memories: games, school subjects, TV shows, etc</i> • <i>Years and past time phrases: ago, last week, last month, yesterday</i> • <i>Famous people: artist, writer, princess, painter...</i> • <i>Leisure activities: go to the cinema, see my friends, theatre...</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Write about the best day in your life:</i> • <i>When was it?</i> • <i>Where did you go?</i> • <i>What did you do?</i> • <i>How many people were there?</i> • <i>Were you alone?</i> • <i>Write about your last vacation:</i> • <i>When did you go?</i> • <i>What did you do?</i> • <i>Where did you go?</i> • <i>Where did you stay?</i> • <i>What did you eat?</i> • <i>Did you like it?</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Talk about birthdays: months, ordinal numbers, years, dates</i> • <i>When were you born? What day is it today?</i> 	<p>tercera persona) en modo afirmativo y negativo para producir un texto relacionado a eventos importantes de su vida y/o de contingencia a nivel internacional.</p>
<p><i>Taller de Geología III: Soil Sciences and Soil Studies</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Past simple: positive, negative sentences; questions and short answers; was/were born; regular and irregular verbs</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica vocabulario técnico en inglés para diferenciar los componentes de los suelos. • R/A 2: Relata oralmente eventos relacionados a investigaciones sobre los suelos haciendo uso del tiempo pasado simple en inglés.

<p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Words related to Soil Science (living organisms, mineral particles, silt, and clay.....) <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>The composition of Soils</i> 	
<p><i>Unidad 4: My Future</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Future: Will/Be going to: positive, negative, questions and short answers forms</i> <i>Question words revision</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Future plans: pack, book, catch, have, arrive, go</i> <i>Transport: a car, a bus, a train, a taxi, a bike, a plane...</i> <i>Emotions: excited, tired, happy, sad, bored, scared, hungry, angry</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Write about transportation means in the future.</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Wish a great time: Have a good one! See you! Good luck with...!</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Emplea estructuras del Futuro Simple, en modo afirmativo y negativo para hipotetizar sobre posible estilo de vida, relatar planes vacacionales y hacer planes de contingencia, en forma oral y escrita. R/A 2: Relata oralmente planes para sus vacaciones soñadas, utilizando vocabulario en inglés. R/A 3: Desarrolla oralmente un plan futurista sobre un medio de transporte eficaz y rápido, utilizando vocabulario y estructuras en inglés.
<p><i>Taller de Geología IV: Tsunamis</i></p> <p><i>Grammar Review:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Future : Will (predictions)/Be going to (plans)</i> <i>Adjectives (comparatives/superlatives)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Aplica vocabulario técnico en inglés para describir fenómenos de Tsunamis. R/A 2: Describe el funcionamiento de los sistemas de alerta de Tsunamis haciendo uso de vocabulario técnico y estructuras en inglés.

<p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Months, ordinal numbers, years, dates (review)</i> • <i>Words related to Tsunamis</i> • <i>(Slumping, coastal landslides, land mass, waves)</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The Role of Geologists to predict Geohazards</i> 	
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

Metodologías Activas

- Clase Magistral Activa (formal y/o informal)
- Simulación
- Scaffolding: acompañamiento graduado del profesor al estudiante
- Modelling: demostración de uso de estructuras del profesor al estudiante
- Asociaciones

Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje

- Estrategias para indagar conocimientos previos: revisión y asociación de conocimientos previos.
- Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información: patrones y fórmulas
- Estrategias grupales: trabajo cooperativo
- Role play
- Toma de apuntes

Comentarios:

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje contribuyen:

- Al desarrollo de las unidades en clase con profesor tutor, quien entrega contenidos, estructuras gramaticales y vocabulario de cada unidad.
- Al desarrollo de habilidades comunicativas orales con profesor de inglés conversacional, establecidas en una ruta de trabajo específica para el nivel del estudiante.
- Al desarrollo de orientaciones pedagógicas en el software Tell me More y Moodle, dirigidas a las necesidades particulares del estudiante.
- A la retroalimentación transversal: de acuerdo a las necesidades del estudiante, se asigna tiempo de retroalimentación durante el curso de la asignatura (actividad de carácter presencial con tutor).
- Al desarrollo de talleres técnicos propios de la Geología.

Trabajo Autónomo:

- El estudiante realizará actividades en laboratorio UEC, lectura complementaria y actividades asignadas por los académicos.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica:

- Evaluación escrita y oral para evaluar: capacidad de entregar información personal, familiar y laboral de sí mismo y terceras personas, uso de vocabulario técnico y aplicación de técnicas de lectura comprensiva.

Evaluación Formativa: Se realiza clase a clase en el proceso formativo (Ponderación: 50%)

- Presentaciones orales (role play, simulaciones, diálogos, etc.)
- Quizzes/controles
- Interacción permanente entre profesor y estudiante en idioma inglés.

Evaluación Sumativa (Ponderación: 50%)

- 2 Pruebas escritas
- 2 Pruebas orales
- 1 Evaluación de taller
- 1 Evaluación por trabajo autónomo mediante plataforma Moodle.
- 1 Evaluación intermedia de seguimiento de logros del nivel A1

4 componentes (tutor / conversacional / taller/ trabajo autónomo).

Esta asignatura desarrolla y evalúa las competencias comunicativas en inglés a través de clases presenciales con profesor tutor y profesor de inglés conversacional, además de trabajo autónomo con el software “Tell Me More” en el laboratorio del UDA English Center UEC y en Moodle.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Kay, S. (1997). Move Up Starter Resource Pack. Oxford: Heinemann ELT.
- Markner-Jäger, B. (2008). Technical English for geosciences. Berlin: Springer.
- McCarthy, M., McCarten, J. & Sandiford, H. (2005). “Touchstone 1”. Cambridge: Cambridge University Press.
- Murphy, R. (2014). English grammar in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.
- Richards, J. C. (2004). Interchange intro. Cambridge: Cambridge University Press.

Bibliografía Complementaria:

- Alexander, L. G. (1998). Longman English Grammar Practice. New York: Wesley Longman.
- Marks, J. (2007). English pronunciation in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.

Recursos Informáticos:

- Word Reference (n.d.) Recuperado de <http://www.wordreference.com/es/>
- Cambridge Online Dictionary (n.d.) Recuperado de <http://cambridgedictionary.org/>
- British Council. (n.d.) Recuperado de <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
- Using English. (n.d.) Recuperado de <http://www.usingenglish.com/>
- EngVid. (n.d.) Recuperado de <http://www.engvid.com/>
- English Grammar Online (n.d.) Recuperado de <http://www.ego4u.com/>
- ESL Gold. (n.d.) Recuperado de <http://www.eslgold.com/>
- Linguee. (n.d.) Recuperado de <http://linguee.cl>
- Tell Me More. (2013). Auralog S.L.

Otros recursos:

- UDA English Center. (2017). Material Technological Resource Center (TRC).



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Paleontología

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	5	Trabajo Autónomo	2	Total			7		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Paleontología corresponde a una asignatura teórico-práctica, de la especialidad de la carrera de Geología, con la cual el alumno podrá observar, identificar, describir e interpretar el registro paleontológico y todos los procesos involucrados para su formación. Esta asignatura permitirá complementar sus conocimientos para observar describir e interpretar el medio y los procesos geológicos implicados. La asignatura entrega conocimientos específicos para el análisis bioestratigráfico y paleoecológico con la utilización del registro paleontológico y su relación con la historia geológica de la Tierra.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Geología General II • AP: Procesos sedimentarios y rocas sedimentarias, temáticas referidas a neontología y concepto de evolución 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Paleontología, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.4):** Identifica contenido paleontológico eficientemente, para definir distintos ambientes sedimentarios, temporalidad relativa de las rocas y patrimonio natural.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la Paleontología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptos básicos utilizados en paleontología y el registro fósil. • Nomenclatura biológica. <ul style="list-style-type: none"> ○ Taxonomía y sistemática ○ Reglas de nomenclatura biológica ○ Código de nomenclatura Zoológica y Botánica. ○ Aplicación al registro fósil 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distinguir los principales conceptos paleontológicos para su utilización. • R/A 2: Definir de manera correcta los códigos de nomenclatura, para el nombramiento y escritura de especies. • R/A 3: Distinguir los niveles jerárquicos de clasificación de las distintas especies.
<p><i>Unidad 2: Procesos de Fosilización</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones. • Tafonomía. <ul style="list-style-type: none"> ○ Procesos Tafonómicos ○ Procesos de alteración tafonómica 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar las distintas etapas de los procesos de fosilización. • R/A 2: Definir los principales procesos tafonómicos, explicando cómo ocurre la fosilización.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Distinguir los distintos procesos tafonómicos de los fósiles. • R/A 4: Describir los procesos de alteración de la tafonomía original. • R/A 5: Diferenciar estados tafonómicos acumulado, resedimentado y reelaborado, en muestras paleontológicas. • R/A 6: Interpretar procesos tafonómicos en muestras paleontológicas.
<p><i>Unidad 3: Paleoecología y paleobiogeografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos ecológicos y de ecosistemas • Paleoecología <ul style="list-style-type: none"> ○ Autoecología ○ Sinecología • Biodiversidad y aplicación en la Paleontología • Paleobiogeografía <ul style="list-style-type: none"> ○ Patrones de distribución ○ Dispersión ○ Vicarianza 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distinguir los conceptos básicos de ecosistemas y sus relaciones ecológicas. • R/A 2: Clasificar organismos de acuerdo a jerarquía, cadenas tróficas y sus modos de vida. • R/A 3: Identificar las distintas herramientas para el análisis cualitativo, cuantitativo y taxonómico de muestras paleontológicas. • R/A 4: Utilizar los distintos patrones de distribución de las especies, extendiéndolo al registro fósil.
<p><i>Unidad 4: Paleontología Estratigráfica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definiciones.</i> • <i>Bioestratigrafía</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Biozonas</i> ○ <i>Bioevento</i> ○ <i>Tafoeventos</i> • <i>Sucesión Registrática</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distinguir los principales conceptos de bioestratigrafía para su utilización en terreno. • R/A 2: Comparar los conceptos de sucesión estratigráfica y sucesión registrática para diferenciarlos. • R/A 3: Identificar los conceptos fundamentales de la bioestratigrafía para el análisis paleontológico.

<p><i>Unidad 5: Registro Paleontológico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas de la Paleontología. • Paleontología en Chile y Patrimonio paleontológico <ul style="list-style-type: none"> ○ Legislación Chilena ○ Remoción Paleontológica • 5.3 Fósiles guía • 5.4 Principales grupos paleontológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analizar el registro paleontológico para su descripción. • R/A 2: Investigar el registro fósil, para la identificación las principales características a partir de muestras paleontológicas. • R/A 3: Describir las principales características identificadas en muestras paleontológicas, mediante un proyecto de investigación.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Cátedra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: Clases expositivas mediante Power Point – esquemas explicativos, principalmente con diagramas de flujos y análisis de casos de estudio. • Uso de Plataforma Google Classroom: asociado a su correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos, además de generar un vínculo de comunicación continua. <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios: trabajos prácticos que incluye la observación de muestras paleontológicas para su caracterización e identificación. • Salida a terreno: metodologías técnicas para la obtención de muestras paleontológicas e identificación de fósiles en terreno situándolos en su contexto geológico. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo: trabajo de investigación sobre un proyecto paleontológico en particular, deberá ser expuesto por el grupo en un Simposio Paleontológico, organizado por los alumnos para fines del semestre. • Uso de Plataforma Google Classroom: trabajo con el material utilizado en clases, desarrollo de tareas y resolución de pruebas cortas (evaluaciones formativas). 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: evaluación al inicio del semestre para evaluar los conocimientos de procesos sedimentarios, rocas sedimentarias, temáticas referidas a neontología y el concepto de evolución.</p> <p>Evaluación Formativa: Evaluación una semana antes de la prueba parcial para reconocer el nivel de estudio de los alumnos, con la utilización de las planillas google de classroom tipo test.</p>	

Evaluación Sumativa: Evaluación al finalizar dos unidades y al final del período académico.

Evaluaciones sumativas	Ponderación
Prueba 1 Cátedra	35%
Prueba 2 Cátedra	35%
Proyecto de Investigación	30%
Prueba 1 Laboratorio	70%
Evaluación terreno Laboratorio	30%

La nota final será la media de las calificaciones de cátedra y laboratorio teniendo que estar ambas aprobadas independientemente.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Benton, M. J. & Harper D.A. T. (2009). Introduction to paleobiology and the fossil record. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2009
- Meléndez, B., 1998. Tratado de paleontología. Tomo I. Madrid: CSIC.

Bibliografía Complementaria:

- Allison, P. A. & Bottjer, D. J. (2010). Taphonomy: process and bias through time. New York: Springer.
- Benton M. J. (2008). The history of life. A very short introduction. New York: Oxford University Press.
- Camacho H. (2007). Los invertebrados fósiles. Editado por Monica Longobucco. Tomo I. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores.
- Fernández-López, S. R. (2000). Temas de tafonomía. Madrid: Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid.
- Martin, R. E. (1999). Taphonomy: a process approach. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, W. (Ed.). (2007). Trace fossils concepts, problems, prospects. Oxford: Elsevier.
- Turner D. (1974). Paleontology: a philosophical introduction. Cambridge: Cambridge University Press.

Recursos Informáticos:

- Power Point
- Google Classroom
- Páginas web: <http://www.palass.org/>

Otros recursos:

Revistas:

- Ammeghiniana. A Gondwana Paleontological Journal.
- Earth Science Reviews. Elsevier.
- Paleobiology. The Paleontological Society.
- Journal of Systematic Palaeontology. Taylor & Francis.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Cálculo II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total			5		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura proporciona al estudiante una cultura matemática sólida, mediante la cual puede analizar cualitativa y cuantitativamente los diferentes fenómenos que se le presenten en su entorno cotidiano y profesional. La aplicación de los Teoremas esenciales permite a los estudiantes una evolución en sus capacidades de abstracción y razonamiento que conduce a una madurez matemática que será útil en sus estudios superiores. Se desarrollan los elementos del cálculo integral de funciones reales de una variable y su aplicación a problemas de ingeniería. En su última parte, el curso entrega contenidos de series de funciones necesarios para su aplicación a las series de Fourier.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Cálculo I • AP: Cálculo y Álgebra 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Cálculo II, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C2B:** Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Calcula integrales, usando métodos de integración para la determinación de áreas, longitudes y volúmenes.
- Aplica y expresa correctamente el lenguaje de la matemática en la formulación y resolución de problemas en los contextos originales.
- Extrae información cualitativa de datos cuantitativos a través de la modelación matemática vinculada a situaciones reales.
- Disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: La integral de Riemann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de la Integral de Riemann y propiedades elementales.</i> • <i>Integral de una función continua.</i> • <i>Teorema del valor medio en forma integral.</i> • <i>Aplicaciones del Teorema fundamental del cálculo al cálculo de integrales.</i> • <i>Área de regiones del plano.</i> • <i>Propiedades elementales de las funciones logaritmo natural y exponencial.</i> • <i>Límites de referencia de la función exponencial y logaritmo con base cualquiera.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica el concepto y cálculo de integrales usando las propiedades de integración. • R/A 2: Interpreta geoméricamente la integral definida • R/A 3: Analiza y grafica funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Funciones hiperbólicas y sus inversas</i> • <i>Integración usando sustituciones hiperbólicas.</i> 	
<p><i>Unidad 2: Aplicaciones geométricas de la integral y aplicaciones a la física</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordenadas polares.</i> • <i>Gráfico de curvas en coordenadas polares, intersecciones y simetrías.</i> • <i>Áreas de superficies planas.</i> • <i>Volúmenes de revolución: Método del disco y de la corteza.</i> • <i>Áreas de superficie de revolución.</i> • <i>Trabajo realizado por una fuerza.</i> • <i>Centro de gravedad continuo.</i> • <i>Momento de inercia.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Grafica curvas en coordenadas polares. • R/A 2: Describe regiones en el plano. • R/A 3: Calcula mediante integrales: áreas, volúmenes y longitudes de arco. • R/A 4: Traduce un enunciado físico. • R/A 5: Identifica geoméricamente el lenguaje del Cálculo diferencial e integral.
<p><i>Unidad 3: Series e integrales impropias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Integrales de primera, segunda y tercera especie. Convergencia de integrales: Comparación y Criterio del límite n</i> • <i>Valor principal de Cauchy.</i> • <i>Integral impropia mixta. Función gamma y beta.</i> • <i>Series numéricas. Concepto de convergencia y divergencia.</i> • <i>Series positivas: Criterios de comparación y de la integral, criterio del límite n y del cociente.</i> • <i>Convergencia condicional y absoluta.</i> • <i>Series Alternante. Criterio de Leibnitz.</i> • <i>Series de potencia. Funciones definidas por series de potencias, intervalos de convergencia, criterio de Abel.</i> • <i>Algebra de series de potencias.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Calcula integrales impropias. • R/A 2: Aplica los test estándar para determinar convergencia de series. • R/A 3: Representa funciones en series de potencias.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Series de funciones. Criterio de Weirstrass y convergencia uniforme.</i> • <i>Derivación e integración de series de potencias.</i> • <i>Teorema de Taylor. Series de Taylor y de Mac Laurin.</i> 	
<p><i>Unidad 4: Curvas en el plano y el espacio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecuaciones paramétricas de una curva.</i> • <i>Límite y continuidad.</i> • <i>Derivación de curvas paramétricas: Interpretación Física.</i> • <i>Curvas regulares.</i> • <i>Parametrización por longitud de arco.</i> • <i>Definiciones, ejemplos y teoremas elementales de límites y de continuidad de funciones en varias variables.</i> • <i>Derivación parcial. Definiciones y propiedades básicas.</i> • <i>Interpretación gráfica.</i> • <i>El gradiente y su relación de ortogonalidad con las curvas de nivel.</i> • <i>Diferenciación y derivada direccional.</i> • <i>Regla de la cadena.</i> • <i>Teorema de la función Inversa e implícita:</i> • <i>Derivación implícita, jacobianos.</i> • <i>Derivadas de orden superior y valores extremos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Determina los vectores velocidad y aceleración de una curva definida paramétricamente en problemas aplicados. • R/A 2: Calcula la longitud de un camino. • R/A 3: Parametriza una curva por longitud de arco. • R/A 4: Calcula límites y derivadas parciales de funciones de varias variables. • R/A 5: Interpreta en forma geométrica las derivadas parciales y derivada direccional. • R/A 6: Calcula derivadas parciales de funciones implícitas. • R/A 7: Determina valores extremos en funciones de varias variables. • R/A 8: Aplica las propiedades del gradiente, cálculo de planos tangente y normal a superficies.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas-prácticas interactivas para explicar los fundamentos de la asignatura, para lo cual se 	

utilizará la resolución de problemas contextualizados para la ingeniería.

- Estrategia de Ejercitación a través de Laboratorios, utilizando software, por ejemplo MATLAB.

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de Guías, complementada con la entrega de material para reforzamientos por medio de ayudantías.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

- **Evaluación Formativa:** de resolución de problemas teórico-práctico.
- **Evaluación Sumativa:** de resolución de problemas teórico-práctico.

Evaluación de talleres, con énfasis en el trabajo práctico de problemas en contextos originales

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Leithold, L. (1998). El cálculo. México: Oxford University Press Harla.
- Larson, R., Hostetler, R. P. & Edwards, B. H. (2009). Cálculo integral: Matemáticas 2. México: McGrawHill.

Bibliografía Complementaria:

- Thomas, G. (2006). Cálculo en una Variable. México: Pearson Educación.

Recursos Informáticos:

- Plataforma MOODLE.
- Página Web, profesor asignatura.

Otros recursos:

- Apuntes elaborados por el profesor de la asignatura



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Física II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	4	Total			6		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Este curso combina clases teóricas y sesiones de laboratorios, su propósito es complementar y profundizar la adquisición de los conceptos fundamentales y las representaciones formales de los fenómenos eléctricos y magnéticos. Se espera que los estudiantes apliquen los fundamentos en el cálculo de soluciones de problemas de electrostática, electrodinámica y electromagnetismo, aplicando los conceptos y leyes que las rigen.</p> <p>El entendimiento estudio y análisis del electromagnetismo es esencial en para la comprensión del mundo que nos rodea. La mayoría de los procesos fundamentales en la naturaleza, desde la fuerza que determina la estructura de átomos y moléculas hasta los fenómenos de la luz y los impulsos nerviosos de sistema central dependen de los campos eléctricos y magnéticos, por tanto estos temas adquieren valor mayor en el ámbito de la Ingeniería.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Física I • AP: Utiliza la planilla de cálculo, editor de texto y presentadores. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Física II, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p>									

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C3B:** Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.
- **C4B:** Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Emplea adecuadamente los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del electromagnetismo para la resolución de problemas asociados a la ingeniería.
- Resuelve problemas del electromagnetismo utilizando operadores vectoriales.
- Simula en computadora situaciones dinámicas.
- Elabora de manera eficiente y eficaz informes técnicos de acuerdo a pautas y protocolos.
- Comunica en forma escrita el resultado de actividades experimentales en lenguaje formal y técnico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Electrostática</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Fenómenos de la electrostática</i>• <i>Estructura atómica</i>• <i>Ley de Coulomb</i>• <i>Campo eléctrico</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Explica fenómenos observados en el laboratorio, empleando los conceptos de cargas eléctricas y métodos de cargas de un cuerpo.• R/A 2: Calcula la fuerza y campo eléctrico en una distribución de cargas discretas y continuas.• R/A 3: Analiza y fundamenta los resultados de los ejercicios realizados en clase y de tareas sobre los temas de la unidad.
<i>Unidad 2: Energía Electrostática</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Potencial eléctrico</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Calcula el potencial y la energía de una

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacidad y Condensadores</i> • <i>Energía del campo eléctrico</i> 	<p>distribución de cargas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Aplica operadores vectoriales para calcular campo eléctrico a partir de campos de potencial. • R/A 3: Analiza la capacidad del capacitor para almacenar carga. • R/A 4: Calcula la carga y diferencia de potencial de una red capacitores.
<p><i>Unidad 3: Corriente Eléctrica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Corriente eléctrica</i> • <i>Resistividad y Resistencia</i> • <i>Circuitos de resistencias</i> • <i>Energía y potencial en circuitos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Investiga en fuentes bibliográficas los conceptos y definiciones de: corriente eléctrica, vector densidad de corriente, ecuación de continuidad, Ley de Ohm, fem, diferencia de potencial y potencia eléctrica, circuitos resistivos simples, leyes de Kirchhoff. Ley de Joule. • R/A 2: Resuelve problemas aplicando de las leyes de Ohm, Joule y Kirchhoff. • R/A 3: Mide en el laboratorio diferentes medidas eléctricas como resistencia eléctrica, intensidad de corriente, diferencia de potencial y capacidad.
<p><i>Unidad 4: Campos magnéticos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Inducción Magnética</i> • <i>Fuerza magnética sobre cargas eléctricas</i> • <i>Ley de Biot-Savart</i> • <i>Ley de Ampère</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Redacta reportes técnicos de actividades prácticas. • R/A 2: Calcula en forma directa el campo magnético debido a distribuciones de corrientes eléctricas. • R/A 3: Calcula la fuerza sobre partículas cargadas debido al efecto de un campo magnetismo. • R/A 4: Calcula el campo magnético producido por una conductor empleando la Ley Biot-Savart.

<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p> <p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostración: La estrategia de enseñanza del curso de electromagnetismo comienza con clases demostrativas donde se exponen experimentos fenomenológicos del electromagnetismo. Posteriormente las clases se centran en la modelación de los fenómenos por medio de la matemática vectorial. • Ejercitación: El aprendizaje de los estudiantes se consolida con el desarrollo de guías de ejercicios que se realizan en sesiones de taller donde el profesor supervisa y atiende consultas. • Simulación: El curso también contempla tareas de simulación por computadora donde los estudiantes pueden visualizar campos en el espacio. • Experimentación: Además el curso de electromagnetismo se apoya y complementa en experiencias de laboratorio, donde el estudiante experimenta con variables física. Los laboratorios son desarrollados en grupos de 3 estudiantes, lo cual estimula el desarrollo de competencias interpersonales.
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Diagnóstica: al inicio del semestre. • Evaluación Formativa: considera la redacción de informes basados en las actividades de laboratorio. • Evaluación Sumativa: considera la redacción de informes basados en las actividades de laboratorio. <p>La evaluación de aprendizaje contempla evaluación de tipo individual en el ámbito de Resolución de Problemas a través de tres pruebas formales</p>
<p>Recursos de aprendizaje</p> <p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freedman, R. A., Sears, F. W., Young, H. D. & Zemansky, M. W. (2009). Física universitaria México: Addison Wesley Longman. Clasificación Biblioteca UDA: 530 F537fis 2009 • Díaz, J. E., Ibarra, M., Leiva, R. & Villarroel, L. Física “Electromagnetismo”. Copiapó: Universidad de Atacama • Alonso, M. & Finn, E. (2000). Física. México: Pearson Educación • Resnick, R., Halliday, D. & Krane, K. S. (2004). Física, vol. 2. México: Compañía Editorial • Giancoli, D. C. (2002). Física para Universitarios. México: Pearson Educación. <p>Recursos Informáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Moodle – Curso Física 2



UNIVERSIDAD DE ATACAMA

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Autogestión del aprendizaje

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	201/3									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	1	Total			2		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo	X	Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Actualmente somos parte de un cambio conceptual, en donde el estudiante debe cobrar cada vez mayor protagonismo en la construcción del aprendizaje y de su saber. En los paradigmas actuales, el aprendizaje y su puesta en escena abandonan los viejos escenarios en el que el estudiante tenía un rol pasivo.</p> <p><i>“la autogestión del aprendizaje se entiende como el marco en el cual el estudiante es el principal responsable y administrador autónomo de su proceso”</i> (Bandura, 1982).</p> <p>Es en este sentido la autogestión del aprendizaje se considera una habilidad muy requerida y necesaria y no necesariamente fácil de desarrollar.</p> <p>El propósito de la asignatura es proporcionar al alumno las habilidades y capacidades referidas a la optimización y organización del tiempo, y aprovechamiento de los recursos disponibles para el estudio. Individualmente y en equipo los alumnos conocerán e interiorizarán nuevos itinerarios y estrategias que faciliten el aprendizaje y que sean por tanto, un enriquecimiento tanto para el nivel cognitivo, como de actitudes asociadas a la gestión del propio aprendizaje al servicio de otras asignaturas y de otras actividades futuras.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: No presenta asignatura pre-requisito. • AP: Manejo de habilidades comunicativas orales y escritas. Conocimientos y orientación vocacional respecto de la disciplina. 									

Aporte al Perfil de egreso	
<p>La asignatura de Autogestión del aprendizaje, tributa al desarrollo de las siguientes competencias:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CE1: Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra. 	
Competencias que desarrolla la asignatura	
<ul style="list-style-type: none"> CE (1.1): Dirige, coordina y ejecuta trabajos en grupo, para resolver problemáticas de la disciplina de forma eficiente. <p><u>Otras competencias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y usa eficientemente sus propias habilidades y recursos de aprendizaje, bajo la perspectiva de mejora continua, en su rol de estudiante y futuro profesional del área y contexto en que se desempeña. Estructura información, comunicándola adecuadamente en forma oral y por escrito, demostrando las optimizaciones de su uso organizado en diferentes contextos. Valora el control eficiente y oportuno de recursos, estrategias de seguimiento y participación individual y/o colectiva en el contexto de su aprendizaje. Demuestra pensamiento crítico a través de la valoración crítica de las evidencias que sustentan el conocimiento adquirido y en proceso de adquisición de conocimiento. Trabaja en equipo logrando liderazgo y/o buen desempeño grupal en el desarrollo de tareas enfocadas a la mejora del aprendizaje individual o colectivo. Establece estrategias para trabajar funcional y organizadamente de manera autónoma en el contexto de su rol como estudiante, planificando, autorregulando y controlando sus propios procesos para alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Aprendizaje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Concepto de aprendizaje</i> <i>Paradigmas de aprendizaje</i> <i>Motivación para el Aprendizaje</i> <i>La motivación intrínseca y extrínseca y su influencia en el</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Describe marco conceptual básico con relación al aprendizaje, relacionando los mejores mecanismos para su autogestión. R/A 2: Identifica sus propias capacidades y estilo de aprendizaje, fortalezas y dificultades en contexto de

<p><i>proceso de aprendizaje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estilo de aprendizaje</i> • <i>Características de aprendizaje asociados a las necesidades de la profesión médica</i> • <i>Aprendizaje auto-dirigido o auto-gestionado</i> 	<p>mejora en la autogestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Desarrolla un estilo de aprendizaje propio, relativamente estable, pero dinámico, sujeto a posibles cambios que le permitirían potenciar los puntos fuertes y corregir los débiles, buscando alternativas más efectivas. • R/A 4: Comunica de manera eficiente y efectiva sus aprendizajes y necesidades asociadas, en contexto de mejora continua.
<p><i>Unidad 2: Pensamiento Crítico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Habilidades y procedimientos cognitivos</i> • <i>Disposiciones del pensamiento crítico</i> • <i>Sistemas, reglas y principios en los fenómenos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica habilidades, procedimientos y disposiciones del pensamiento crítico comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuyen al alcance de un objetivo. • R/A 2: Reconoce sistemas, reglas y principios fundamentales que subyacen un fenómeno determinado. • R/A 3: Utiliza diversas fuentes de búsqueda, análisis o apoyo para el procesamiento de información en el contexto de aprendizaje y pensamiento crítico. • R/A 4: Identifica hipótesis, estableciendo relaciones significativas. • R/A 5: Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones, en el contexto de análisis crítico. • R/A 6: Sintetiza evidencias para generar conclusiones relevantes en el contexto de pensamiento crítico. • R/A 7: Sustenta postura personal sobre un tema de relevancia, logrando evidenciar puntos de vista propios y consideraciones sobre los de otros/as, de manera fundamentada, reflexiva y asertiva.
<p><i>Unidad 3: Planificación, organización y capacidad resolutoria del aprendizaje</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Realiza una buena planificación de su proceso de

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Entorno personal de aprendizaje</i> • <i>Estrategias Individuales y cooperativas</i> • <i>Evaluación de la efectividad de las estrategias</i> • <i>Tecnologías y su uso adecuado como herramienta de aprendizaje y Organización de Información</i> 	<p>aprendizaje, relacionando con eficiencia propósitos y tiempos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. • R/A 3: Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. • R/A 4: Desarrolla habilidades de búsqueda y análisis crítico de información. • R/A 5: Ejecuta su proceso de aprendizaje de manera flexible empleando distintas estrategias. • R/A 6: Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. • R/A 7: Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas. • R/A 8: Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
<p><i>Unidad 4: Desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Obtención y movilización de información</i> • <i>Estrategias para el Seguimiento, control y Evaluación del aprendizaje</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Valora las diferencias entre el aprendizaje guiado y el autónomo, estableciendo deberes y derechos de estudiante y las características propias del ingreso a la vida universitaria. • R/A 2: Sintetiza evidencias relacionándolas con nuevas propuestas pertinentes para mejorar el aprendizaje autónomo. • R/A 3: Define metas, dándole seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento en el contexto de aprendizaje general y en su rol como estudiante. • R/A 4: Articula saberes de diversos campos vinculados

	<p>al estudio de su profesión, estableciendo relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 5: Utiliza estrategias de aprender que le permitan el logro de sus objetivos y tareas de aprendizaje en los ámbitos escolar, familiar y social. • R/A 6: Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. • R/A 7: Toma de decisiones matizadas por las características del propio estudiante, la integración de lo aprendido en unidades anteriores y el planteamiento/uso de estrategias para la mejor autogestión del aprendizaje.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Aprendizaje basado en problemas • Trabajo en equipo • Aprendizaje basado en TICS <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de Plataforma Moodle • Guías para el Trabajo autónomo • Lectura analítica de textos, que se facilitará a través de la plataforma informática • Preparación presentaciones y debate 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Evaluación aplicada al inicio de la asignatura, se evalúan Aprendizajes previos declarados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de habilidades comunicativas orales y escritas. • Conocimientos y orientación vocacional respecto de la disciplina, este procedimiento, permitirá orientar necesidades educativas y de apoyo. <p>Evaluación Formativa: Evaluación de proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de Plataforma Moodle (rúbrica) • Participación en la plataforma Moodle 	

- Trabajo grupal
- Informes
- Elaboración de artículos
- Portafolio
- Participación en actividades
-

Evaluación Sumativa: Evaluación de portafolio y presentaciones.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Brockbank, A. & McGill, I. (2002). Aprendizaje reflexivo en la educación superior. Madrid: Morata.
- Monereo, C., Badia, A., Baixeras, M. V., Boadas, E., Castelló, M., Guevara, I., Miquel Bertrán, E., Monte, M. & Sebastiani, E.M. (2006). Ser estratégico y Autónomo Aprendiendo. Barcelona: Grao.

Bibliografía Complementaria:

- DeVoe, P. H. (2003). Learning strategies for success in Medical School. A guide for new medical students. Hispanic and Native American Center of Excellence, University of New Mexico School of Medicine.
- Nuñez, J. C., Solano, P., González-Pienda, J. A. & Rosario, P. (2006). Evaluación de los procesos de autorregulación mediante autoinforme. Psicothema, 18(3), 353-358.
- Zimmerman, B. J. & Kitsantas, A. (2007). Reliability and validity of Self-efficacy for Learning Form (SELF) scores of college students. Journal of Psychology, 215, 157-163.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2/RELIEVEv15n2_5.htm

Otros recursos:

- Apuntes del docente

SEMESTRE 4



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Petrología Ígnea y Metamórfica I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	202/4									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	2	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura teórico-práctica, está referida a caracterizar los diferentes procesos y factores físico- químicos involucrados en la formación y modificación de los distintos tipos de rocas. Este curso está diseñado para que los estudiantes desarrollen un nivel inicial en petrología, con énfasis en la descripción de rocas y minerales a nivel macroscópico y microscópico, además considera trabajo en terreno.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Cristalografía y Mineralogía Óptica.AP: Describir y clasificar minerales sobre la base de sus propiedades diagnósticas. Determinar las condiciones de formación de minerales.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Petrología Ígnea y Metamórfica, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Compromiso con la Calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.										

- **CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Petrología ígnea intrusiva.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generación de magmas.</i> • <i>Propiedades de los magmas (viscosidad, densidad, flotabilidad, etc.).</i> • <i>Diferenciación magmática.</i> • <i>Tipos de magmas: mineralogía y petrografía.</i> • <i>Emplazamiento de magmas.</i> • <i>Estructuras magmáticas a diferente profundidad.</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Tabla de descripción de rocas ígneas intrusivas.</i> ○ <i>Diagramas de clasificación rocas ígneas intrusivas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explicar los procesos de generación y diferenciación de magmas, incluyendo características reológicas, petrográficas y macroquímicas. • R/A 2: Clasificar rocas ígneas intrusivas, de acuerdo a sus características texturales, mineralógicas y composicionales. • R/A 3: Inferir mecanismos de emplazamiento y enfriamiento de magmas a partir de estructuras y texturas.

<p><i>Unidad 2: Petrología ígnea extrusiva.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tipos de magmas, mineralogía, componentes y petrografía.</i> • <i>Tipos de erupciones.</i> • <i>Reconocer características de: lavas, domos, coulées, corrientes de densidad piroclástica, avalanchas volcánicas y lahares.</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Tabla de descripción de rocas ígneas extrusivas (volcánicas y piroclásticas).</i> ○ <i>Diagramas de clasificación rocas ígneas extrusivas (volcánicas y piroclásticas).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Clasificar rocas y depósitos ígneos extrusivos sobre la base de sus características texturales, mineralógicas, composicionales relacionándolas con los tipos de productos volcánicos y erupciones. • R/A 2: Inferir mecanismos de generación, transporte y deposición/emplazamiento de diferentes productos volcánicos a partir de estructuras y texturas. • R/A 3: Determinar ambientes volcánicos y relacionarlos con sus variaciones de facies: rocas y depósitos.
<p><i>Unidad 3: Petrología metamórfica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Factores que controlan el metamorfismo.</i> • <i>Tipos de metamorfismo, ambientes y condiciones.</i> • <i>Tipos de protolito y su influencia.</i> • <i>Facies metamórficas.</i> • <i>Relación deformación-eventos metamórficos.</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Tabla de descripción de rocas metamórficas.</i> ○ <i>Diagramas de clasificación de rocas metamórficas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Clasificar rocas metamórficas sobre la base de sus características texturales, mineralógicas y composicionales, relacionándolas con ambientes y condiciones de metamorfismo. • R/A 2: Caracterizar los diferentes tipos de metamorfismos que afectan una roca, infiriendo parte de su evolución geológica. • R/A 3: Inferir factores que controlan el metamorfismo a partir de estructuras, texturas y composición mineralógica. • R/A 4: Relacionar los eventos deformacionales y metamórficos presentes en una roca.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa. Exposición diversos teorías y modelos, discusión de temas de actualidad geológica, charlas y posterior mesa redonda en torno a diferentes casos de estudio, etc. • Trabajo individual y grupal práctico en el laboratorio. 	

- **Aprendizaje in situ en terreno.** Control de datos litológico-estructurales, desarrollo de mapas y perfiles, determinación de protolitos e isógradas metamórficas, resolución de guía, etc.
- **Uso de Plataforma Google Classroom** para comunicación e información de clases.

Trabajo Autónomo:

- Preparación de exámenes y controles.
- Trabajo individual en lectura de bibliografía complementaria acorde al tema.
- Trabajo práctico de terreno y su respectivo trabajo de gabinete (confección de mapa, resolución de guía, informe, etc.).
- Preparación para las clases, prácticas y pruebas.
- Uso Plataforma Google Classroom

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Prueba de corta extensión durante la primera clase que incluye aprendizajes previos necesarios para el desarrollo de la asignatura (aprendizajes previos: Describir y clasificar minerales sobre la base de sus propiedades diagnósticas. Determinar las condiciones de formación de minerales).

Evaluación Formativa: Retroalimentación basada en observación, diálogo y grado de participación durante el desarrollo del trabajo en clases lectivas de cátedra y prácticas de laboratorio.

Evaluación Sumativa

- 2 Pruebas individuales escritas teóricas (50% nota cátedra c/u).
- 2 Pruebas individuales que cuentan con una parte oral (descripción y clasificación de rocas) y una parte escrita (30% nota laboratorio c/u).
- Presentación grupal oral de descripción e interpretación de afloramientos en terreno (10 % nota laboratorio).
- Informe de terreno (10% nota laboratorio).
- Evaluaciones parciales de lecturas asociadas al tema (20% nota laboratorio).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Francis, J. T. & Verhoogen J. (1963). Petrología Ígnea y Metamórfica. Barcelona: Omega.
- Winkler, H. (1976). Petrogenesis of Metamorphic rocks. Berlin: Springer.
- Yardley, B. W. D. (1998). An introduction to metamorphic petrology. London: Longman.
- Winter, J. (2010). An introduction to igneous and metamorphic petrology. New York: Prentice Hall.

Bibliografía Complementaria

- Sigurdsson, H., Houghton, B., Rymer, H., Stix, J., and McNutt, S. (2015). Encyclopedia of Volcanoes. New York, United States: Academic Press.
- Tyrrell, G. W. (1969). Principios de petrología: introducción al estudio de las ciencias de las rocas. Ciudad de México, México: Continental.
- Pérez, E. (1961). Petrografía Macroscópica. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Best, M.G. (1995). Igneous and metamorphic petrology. Massachusetts, United States: Blackwell science.
- Wilson, M. (1989). Igneous petrogenesis. London, United Kingdom: Chapman & Hall.
- Cas, R., and Wright, J. (1987). Volcanic Successions. London, United Kingdom: Unwin Hyman.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases.
- Proyector, computador y PowerPoint.
- Programas específicos.

Otros recursos:

- Guía de terreno.
- Pautas de descripción y clasificación de rocas para el laboratorio.
- Apuntes del docente.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Inglés III

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	202/4									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura constituye la 3ª etapa de una secuencia de 4 niveles donde el estudiante, trabajando en forma individual y cooperativa, desarrolla habilidades comunicativas del idioma inglés correspondiente al nivel A2 (listening, speaking, reading and writing), según el Marco Común Europeo (CEFR³). En este curso se desarrollan habilidades de lectura comprensiva de textos de la especialidad y aplica eficientemente los recursos tecnológicos (Tell Me More y Moodle) como una forma de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés.</p> <p>Nivel A2: Es capaz de comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con áreas de experiencia que le son especialmente relevantes (información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés, ocupaciones, etc.). Sabe comunicarse a la hora de llevar a cabo tareas simples y cotidianas que no requieran más que intercambios sencillos y directos de información sobre cuestiones que le son conocidas o habituales. Sabe describir en términos sencillos aspectos de su pasado y su entorno así como cuestiones relacionadas con sus necesidades inmediatas.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Inglés II • AP: Entregar información personal, familiar y laboral de sí mismo y terceras personas. Comunicar situaciones pasadas y describir lugares a su 									

³ CEFR: El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es un estándar europeo, utilizado también en otros países, y que sirve para medir el nivel de comprensión y expresión oral y escrita en una determinada lengua.

	alrededor. Predecir y planificar actividades a futuro. Identificar vocabulario técnico de la especialidad.
Aporte al Perfil de egreso	
COMPETENCIAS GENÉRICAS <ul style="list-style-type: none"> • CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. • CG7: Capacidad de comunicación en un segundo idioma: Desarrolla las cuatro habilidades lingüísticas del idioma inglés para comunicarse de manera efectiva en su contexto profesional. 	
Competencias que desarrolla la asignatura	
Competencia N°7: Dominio de segundo Idioma Inglés <ul style="list-style-type: none"> • Sub-C 1: Reproduce estructuras de baja complejidad en el idioma inglés, valorando la importancia de un segundo idioma en el contexto de su profesión. • Sub-C 3: Demuestra las cuatro habilidades (hablar, leer, escuchar y escribir en forma comprensiva) de manera efectiva en el contexto de inglés para Geología (Nivel Acceso del idioma inglés según CEFR). 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Mineralogy</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Passive voice 1 (is done / was done) in Simple Present and Past</i> • <i>Passive voice 2 (be done / been done) in Present Perfect</i> <p><i>Vocabulary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mineral, petrology, mineral physics, names of minerals (Apatite, Dolomite, Galena, Gypsum, Magnetite and Quartz), chemical compound, etc.</i> <p><i>Writing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Technical description.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Extrae información general y específica a partir de lectura de textos en inglés relacionados con mineralogía. • R/A 2: Organiza mapa semántico en inglés, exponiendo las ideas generales y específicas de un texto de la especialidad. • R/A 3: Explica oralmente en inglés procesos técnicos a través del uso de la voz pasiva (presente y pasado).

<p><i>Functions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Describe technical processes.</i> <p><i>Autonomous work:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reading assignment</i> 	
<p><i>Unidad 2: Types of Rocks and Rock Cycles</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modal verbs: can, can't, may, might</i> • <i>Have to</i> • <i>Future with going to</i> • <i>Future with Present Continuous</i> • <i>First Conditional</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Igneous, Metamorphic, Sedimentary, marble, granite, limestone, coal, slate, basalt, sandstone, shale, intrusive, extrusive etc.</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Use of reading comprehension techniques of skimming and scanning to read a paper, article or other.</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Create a comparative chart</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Express ability and inability</i> • <i>Express permission</i> • <i>Express probability</i> <p><i>Autonomous work:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reading assignment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe características de los tres tipos de rocas estudiados a través de un diálogo en inglés. • R/A 2: Emplea verbos modales en inglés para informar acerca de los principios generales de mecánica de rocas. • R/A 3: Construye un cuadro comparativo en inglés para diferenciar rocas intrusivas y extrusivas.

Unidad 3: Mining and production of minerals

Grammar:

- *Modal verbs (would and should)*
- *Infinitives for reasons*
- *It's + adjective + to*
- *Zero conditional*
- *Word order of adjectives*
- *Adjectives ending in -ed and -ing*

Vocabulary:

- *Alloys, galvanizing, iron, oxide, sulphur, ore, mineral resources, mineral reserves, drilling, economic feasibility, probable mineral reserves, proved mineral reserves, blasting, mucking, etc.*

Reading:

- *Use of reading comprehension techniques of skimming and scanning to read a paper, article or other.*

Writing:

- *Summarize a process.*
- *Write a report.*

Functions:

- *Talk about advice and suggestions*
- *Make descriptions of minerals and mining processes using adjectives.*

Autonomous work:

- *Reading assignment*

- R/A 1: Usa las estructuras gramaticales y el léxico del área de estudio para escribir un informe de terreno en inglés.
- R/A 2: Demuestra competencia lingüística y hace uso del vocabulario y estructuras gramaticales en inglés a través de una presentación oral sobre un proceso técnico.
- R/A 3: Demuestra comprensión auditiva de un texto en inglés, a través de la redacción de respuestas sobre las ideas principales y temáticas del audio.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

Metodologías Activas

- Clase Magistral Activa (formal y/o informal)
- Simulación
- Scaffolding: acompañamiento graduado del profesor al estudiante
- Modelling: demostración de uso de estructuras del profesor al estudiante
- Asociaciones

Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje

- Estrategias para indagar conocimientos previos: revisión y asociación de conocimientos previos.
- Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información: patrones y fórmulas
- Estrategias grupales: trabajo cooperativo
- Role play
- Toma de apuntes

Comentarios:

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje contribuyen:

- Al desarrollo de las unidades en clase con profesor tutor, quien entrega contenidos, estructuras gramaticales y vocabulario de cada unidad.
- Al desarrollo de habilidades comunicativas orales con profesor de inglés conversacional, establecidas en una ruta de trabajo específica para el nivel del estudiante.
- Al desarrollo de orientaciones pedagógicas en el software Tell me More y Moodle, dirigidas a las necesidades particulares del estudiante.
- A la retroalimentación transversal: de acuerdo a las necesidades del estudiante, se asigna tiempo de retroalimentación durante el curso de la asignatura (actividad de carácter presencial con tutor).
- Al desarrollo de talleres técnicos propios de la Geología.

Trabajo Autónomo:

- El estudiante realizará actividades en laboratorio UEC, lectura complementaria y actividades asignadas por los académicos.
-

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica:

- Prueba escrita y oral para evaluar las siguientes habilidades comunicativas: entregar información personal, familiar y laboral de sí mismo y terceras personas; comunicar situaciones pasadas; describir lugares a su alrededor; predecir y planificar actividades a futuro e identificar vocabulario técnico de la especialidad.

Evaluación Formativa: Se realiza clase a clase en el proceso formativo (50%)

- Presentaciones orales (role play, simulaciones, diálogos, etc.)
- Quizzes / Controles
- Interacción permanente entre profesor y estudiante en idioma inglés

Evaluación Sumativa (50%)

- 2 Pruebas escritas
- 2 Pruebas orales
- 1 Evaluación por trabajo autónomo

3 componentes (tutor / conversacional / trabajo autónomo).

Esta asignatura desarrolla y evalúa las competencias comunicativas en inglés a través de clases presenciales con profesor tutor y profesor de inglés conversacional, además de trabajo autónomo con el software “Tell Me More” en el laboratorio del UDA English Center UEC y en Moodle.

Recursos de aprendizaje**Bibliografía Básica u obligatoria:**

- Alexander, L. G. (1998). Longman English Grammar Practice. New York: Wesley Longman.
- Markner-Jäger, B. (2008). Technical English for geosciences. Berlin: Springer.
- Murphy, R. (2014). English grammar in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.
- UDA English Center (2017). Material propio elaborado por académicos.

Bibliografía complementaria:

- Allaby, M. (2013). A Dictionary of Geology and Earth Sciences Oxford: Oxford University Press.
- Crowther, J. (1995). Oxford Advanced Learner's Dictionary: Of Current English. Oxford: Oxford University Press.

Recursos Informáticos:

- Earth Cube (n.d.) Recuperado de <http://www.earthcube.org>
- Science Daily (n.d.) Recuperado de http://www.sciencedaily.com/news/earth_climate/geology/
- Sand Atlas (n.d.) Recuperado de <http://www.sandatlas.org>
- Howjsay (n.d.) Recuperado de <http://www.howjsay.org>
- Word Reference (n.d.) Recuperado de <http://www.wordreference.com/es/>
- Cambridge Dictionary Online (n.d.) Recuperado de <http://cambridgedictionary.org/>
- British Council (n.d.) Recuperado de <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
- Using English (n.d.) Recuperado de <http://www.usingenglish.com/>
- EngVid (n.d.) Recuperado de <http://www.engvid.com/>
- English Grammar Online (n.d.) Recuperado de <http://www.ego4u.com/>

- ESL Gold (n.d.) Recuperado de <http://www.eslgold.com/>
- Linguee (n.d.) Recuperado de <http://linguee.cl>
- Tell Me More. (2013). Auralog S.L.

Otros recursos:

- UDA English Center. (2017). Material Technological Resource Center (TRC).



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología Estructural

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	202/4									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total			7		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura teórico-práctico, referida a los procesos de deformación en las masas rocosas de la corteza terrestre, la cual permitirá al alumno desarrollar las competencias para reconocer y describir distintos tipos de elementos estructurales de la corteza terrestre comprendiendo los procesos de formación y causas que han producido la deformación de las rocas. El alumno podrá aplicar distintos criterios y métodos de análisis estructural.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Geología General IIAP: Minerales formadores de rocas, tipos de rocas, origen de las rocas.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Geología Estructural, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Demuestra calidad en su quehacer profesional orientado a la obtención de óptimos resultados en los diversos contextos en que se desenvuelve el geólogo, respetando estándares de la empresa, comunidad y medio ambiente.CG3: Demuestra liderazgo, autonomía y autocrítica en la ejecución de sus tareas, con										

pensamiento crítico y flexible.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE5:** Lidera actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.2):** Confecciona mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (5.1):** Caracteriza y evalúa las propiedades geomecánicas del macizo rocoso para garantizar un desarrollo minero sustentable planteando soluciones factibles y eficientes.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Geología Estructural: objetivos y niveles de aplicación.</i> • <i>Análisis estructural: Significado e importancia</i> • <i>Relación con otras disciplinas.</i> • <i>Origen de las fuerzas tectónicas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica la relación entre la geología estructural con otras disciplinas de la Geología. • R/A 2: Identifica el significado e importancia de la Geología Estructural y las formas de análisis estructural. • R/A 3: Asocia el origen de las fuerzas tectónicas en distintos ambientes geológicos.
<p><i>Unidad 2: Principios básicos del Stress</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Esfuerzo: definición, tipos y unidades de medida.</i> • <i>El tensor de esfuerzo. Elipse y elipsoide de esfuerzo. Estados de esfuerzo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define los conceptos y mecanismos generales del esfuerzo en las rocas. • R/A 2: Determina matemática y gráficamente los esfuerzos para determinados problemas geológicos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Representación de Mohr para el esfuerzo</i> • <i>Criterios de fracturación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Reconoce los distintos criterios de fracturación aplicados a diversas situaciones geológicas.
<p><i>Unidad 3: Principios básicos del Strain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deformación: definición, tipos y componentes de la deformación.</i> • <i>Tensores de la deformación, elipses y elipsoides de deformación</i> • <i>Tipos cinemáticos de deformación. Componentes rotacionales de la deformación</i> • <i>Medida y representación de la deformación interna. Técnicas para la cuantificación de la deformación finita</i> • <i>Relaciones esfuerzo-deformación: Modelos básicos de comportamiento en Reología, factores que influyen en el comportamiento mecánico de las rocas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los conceptos y mecanismos generales de la deformación de las rocas. • R/A 2: Relaciona la formación de estructuras frágiles con estructuras dúctiles y viceversa. • R/A 3: Describe el comportamiento mecánicamente las rocas a partir de ensayos de laboratorios y que factores influyen en su comportamiento. • R/A 4: Cuantifica matemáticamente la deformación en las rocas a partir de determinadas situaciones geológicas.
<p><i>Unidad 4: Fracturas y deformación frágil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción: Mecanismos de deformación frágil.</i> • <i>Tipos de fracturas: Diaclasas, venas y fallas</i> • <i>Regímenes extensionales y compresivos</i> • <i>Strike-slip, transpresión y transtensión.</i> • <i>Análisis dinámico y cinemático de las fallas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Relaciona el tipo de estructura con los esfuerzos que la provocaron. • R/A 2: Describe a grandes rasgos las estructuras mayores de la corteza terrestre. • R/A 3: Deduce a partir de la simetría de las estructuras la posible orientación de los esfuerzos. • R/A 4: Resuelve problemas estructurales a partir de análisis cinemático y dinámico.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Unidad 5: Pliegues y zonas de cizalla</i> • <i>Pliegues: Definición, elementos, geometría y clasificación.</i> • <i>Mecánica de plegamiento</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica tipos de estructuras formadas por deformación plástica. • R/A 2: Relaciona el tipo de estructura con la deformación plástica que la provocó.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fábricas de la deformación: Foliaciones y lineaciones tectónicas</i> • <i>Boudinage</i> • <i>Zonas de cizalla: Definición, clasificación y estructuras asociadas.</i> • <i>Milonitas e indicadores cinemáticos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Analiza rasgos de simetría comunes entre estructuras originadas durante una misma deformación. • R/A 4: Explica cómo se formaron las estructuras de la deformación plástica en su ambiente tectónico.
<p><i>Unidad 6: Definición de elementos estructurales (Planos, líneas, notaciones.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Brújulas: Uso y colección de datos estructurales</i> • <i>Análisis de datos estructurales: Proyección estereográfica, proyecciones ortográficas y métodos trigonométricos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue cómo se presentan las estructuras en asociación espacial o genética asociadas con otras estructuras. • R/A 2: Define elementos estructurales en terreno con el fin de caracterizar estructuralmente un área determinada. • R/A 3: Relaciona los esfuerzos y/o deformaciones que afectaron a un cuerpo rocoso. • R/A 4: Analiza conjuntos de datos estructurales el fin de interpretar las características estructurales de un área o problemática determinada. • R/A 5: Representa gráficamente estructuras geológicas y estructurales para mejorar las capacidades interpretativas en los alumnos. • R/A 6: Resuelve problemas estructurales aplicando geometría del espacio.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Cátedra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: el docente hará clases expositivas. Al finalizar se aclararán dudas sobre lo planteado. • Metodología de aprendizaje cooperativo: Los alumnos deberán recopilar, analizar y exponer información de una pregunta de investigación expuesta en cátedra. 	

Laboratorios

- **Clases prácticas:** Análisis e interpretación de diversas situaciones geológicas estructurales apoyada por guías de laboratorio, las que contendrán las temáticas básicas para el desarrollo de la asignatura más ejercicios complementarios.
- **Aprendizaje in situ:** mediante visitas a terrenos, el alumno deberá realizar una observación, análisis e interpretación de la información estructural recolectada en diferentes afloramientos geológicos de la Región. Posteriormente, estos datos serán analizados e interpretados.
- **QQQ:** para la comprensión de distintas situaciones geológicas en terreno.
- **ABP:** A partir de un mapa geológico real, se realizará un análisis estructural completo a partir de distintas herramientas (Ej: Proyecciones estereográficas)

Trabajo Autónomo:

- Para fortalecer en el alumno su capacidad analítica e interpretativa de situaciones estructurales y geológicas.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: al inicio la asignatura se realizará una evaluación diagnóstica mediante un cuestionario, referida a aprendizajes previos declarados (Minerales formadores de rocas, tipos de rocas, origen de las rocas).

Evaluación Formativa

Cátedra

- Evaluación mediante una rúbrica en la cual se evaluará la participación en clase (preguntas de investigación).

Laboratorio

- Evaluación mediante rúbrica en la cual se evaluará la participación en laboratorio (aula y terreno).
- **ABP:**
En esta sección los estudiantes realizarán:
 - Coevaluación permitiéndole valorar el trabajo de cada uno realizado respecto a una tarea determinada en relación al trabajo grupal.
 - Autoevaluación permitiéndole reflexionar sobre su propia actuación y resultados.En esta sección el docente realizará:
 - Evaluación mediante una rúbrica en la cual se evaluará la participación en clase (Discusión preliminar y exposición en sección plenaria).

Evaluación Sumativa

Cátedra

- El alumno deberá realizar 3 pruebas teóricas.
- Preguntas de investigación: Durante la exposición de cátedra los alumnos encontrarán una pregunta de investigación la cual tendrán que resolver para la siguiente clase. El profesor elegirá un alumno el

cual tendrá que exponer brevemente el tema. Los alumnos preguntarán y aportarán al tema.

- Lecturas obligatorias: A partir de una serie de artículos científicos proporcionados por el docente, el alumno tendrá que complementar su estudio a partir de estas lecturas obligatorias.
- Preguntas cortas a través de plataformas computacionales (Ej: Moodle, Classroom)

Laboratorio

- Evaluaciones de desarrollo práctico en terreno: Identificación de estructuras, toma de datos estructurales, confección de mapa y perfil estructural.
- Evaluaciones de desarrollo práctico en el aula: Análisis estructural a partir de distintas situaciones geológicas.
- ABP (Informe escrito y exposición): Resolución de un problema que se presente en la vida profesional enfocado en el análisis estructural de un área determinada.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Billings, M. P. (1974). Geología Estructural. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Marshak, S. & Mitra, G. (Eds). (1988) Basic methods of structural geology. New Jersey: Prentice-Hall.
- Lahee, F. H. (1975). Geología práctica. Barcelona: Omega.
- Lisle, R. J. (1996). Geological structures and maps: a practical guide. Amsterdam: Elsevier.
- Ragan, D. M. (1973). Structural Geology: An introduction to geometrical techniques. Cambridge: Cambridge University Press
- Niemeyer, H. (2008). Geología Estructural. Santiago: RIL Editores.

Bibliografía Complementaria:

- Proporcionada por el docente al inicio del curso.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- Google Classroom

Otros recursos:

- Apuntes Geología Estructural – Dr. Wolfgang Griem, www.geovirtual2/Geoestructural/Intro01.htm



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Estadística Aplicada

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	202/4									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	1	Total			2		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Estadística aplicada” de tipo teórico-práctica pretende conseguir que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para aplicar los métodos estadísticos que le permitan comprender y estudiar fenómenos caracterizados por la incertidumbre y su correcta interpretación.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Cálculo IIAP: Las bases matemáticas que permitan abordar las diferentes temáticas de la asignatura. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Estadística aplicada, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Demuestra calidad en su quehacer profesional orientado a la obtención de óptimos resultados en los diversos contextos en que se desenvuelve el geólogo, respetando estándares de la empresa, comunidad y medio ambiente.CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional										

y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y aplica el conocimiento de las ciencias básicas a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la ingeniería

Competencias que desarrolla la asignatura

- Analiza y soluciona problemas de la geología con enfoque sistémico y con disposición a la innovación
- Competencias que desarrolla la asignatura
- Utiliza correctamente el lenguaje estadístico aplicándolo al mundo real y viceversa, toma situaciones reales y las convierte en información estadística
- Identifica problemas en lenguaje estadístico, tal que se facilite su análisis y su solución
- Aplica modelos estadísticos a partir de situaciones reales
- Interpreta resultados estadísticos enfocándolos a distintos contextos y disciplinas
- Desarrolla investigación estadística bajo la orientación de expertos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Probabilidades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con conjuntos y análisis combinatorio • Cálculo de probabilidades • Funciones de probabilidad y distribución • Esperanza, varianza y momentos • Distribuciones típicas • Vectores aleatorios 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Calcula probabilidades de eventos aleatorios definidos a partir de un experimento aleatorio. • R/A 2: Analiza e identifica los modelos de distribuciones de probabilidad que subyacen más frecuentemente. • R/A 3: Realiza un estudio conjunto de dos o más variables aleatorias identificando situaciones de independencia e interdependencia estadística entre ellas.
<p><i>Unidad 2: Teoría de Confiabilidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos • Ley de fallas • Confiabilidad de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce y relaciona conceptos de la teoría de confiabilidad. • R/A 2: Interpreta y aplica las diferentes técnicas utilizadas en el estudio de la confiabilidad de sistemas.
<p><i>Unidad 3: Inferencia Estadística</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva • Técnicas de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica las diferentes técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información de conjuntos de datos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Muestras aleatorias y estadísticas</i> • <i>Estimación puntual e intervalos de confianza</i> • <i>Pruebas de hipótesis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Aplica e interpreta los principios y métodos de la inferencia estadística.
<p><i>Unidad 4: Control de Calidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos básicos de calidad</i> • <i>Conceptos estadísticos del control de calidad</i> • <i>Gráficos de control de procesos</i> • <i>Control de procesos para variables</i> • <i>Control de calidad de aceptación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce y relaciones conceptos del control de calidad. • R/A 2: Aplica principios estadísticos al control de calidad de procesos.
<p><i>Unidad 5: Diseño de Experimentos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diseños factoriales</i> • <i>Diseños por bloques</i> • <i>Análisis de covarianza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los distintos tipos de diseños experimentales. • R/A 2: Formula problemas reales en términos estadísticos. • R/A 3: Aplica las técnicas para su correcta resolución e interpretación, integrando los aprendizajes previos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra)
- Aprendizaje basado en problemas: Resolución de problemas aplicados a casos prácticos

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de las tareas (utilizando principalmente Microsoft Excel)
- Preparación para las clases, prácticas y pruebas

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas indagatoria durante la primera clase.

Evaluación Formativa (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas y desarrollo de los trabajos prácticos en clases y trabajos autónomos (p.ej., tareas, ABP).

Evaluación Sumativa (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una). Presentación del caso de estudio (20%).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). Estadística matemática con aplicaciones. México: Pearson Educación.

Bibliografía Complementaria:

- Devore, J. L. (2005). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. México: International Thomson Editores.
- Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (1996). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México: McGraw-Hill.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- Plataforma Moodle
- Google Classroom
- Microsoft Excel

Otros recursos:

- Apuntes del docente



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Física III

Carrera	Geología									
Código de Asignatura	CB31315									
Nivel / Semestre	301/1									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	4	Total			6		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La óptica se ocupa del comportamiento de la luz y otras ondas electromagnéticas. A través del desarrollo de este curso, el alumno podrá alcanzar una apreciación más profunda del mundo visible; con el conocimiento de las propiedades de la luz entenderá el color azul del cielo, el diseño de dispositivos ópticos tales como telescopios, microscopios, cámaras, anteojos y el ojo humano. Con los mismos principios básicos de la óptica verá cómo funcionan equipos modernos como el láser, la fibra óptica, los hologramas, las computadoras ópticas y las novedosas técnicas para obtener distintos tipos de imágenes, logrando de este modo establecer vínculos entre la ciencia, la tecnología y la evolución de la sociedad.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Física IIAP:									
Aporte al Perfil de egreso										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.										

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C3B:** Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.
- **C4B:** Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.
- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería.
- Analiza y soluciona problemas de ingeniería.
- Aplica razonamiento lógico.
- Compromiso con la calidad.
- Ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la ingeniería.
- Analiza y soluciona problemas de ingeniería.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Óptica geométrica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reflexión y refracción en una superficie plana y esférica.</i> • <i>Lentes delgadas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe y soluciona los problemas de reflexión y refracción. • R/A 2: Experimenta con los diferentes fenómenos físicos enmarcados en el ámbito de la óptica geométrica.
<p><i>Unidad 2: Introducción a las ondas Mecánicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Clasificación de ondas mecánicas.</i> • <i>Descripción matemática de una onda mecánica.</i> • <i>Rapidez y energía de una onda transversal.</i> • <i>Interferencia, ondas estacionarias y modos normales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica y experimenta con los diferentes tipos de ondas mecánicas. • R/A 2: Calcula la rapidez y energía de las ondas mecánicas de forma empírica y teórica.

<p><i>Unidad 3: Ondas Electromagnéticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecuaciones de Maxwell y Ondas electromagnéticas.</i> • <i>Ondas electromagnéticas planas.</i> • <i>Energía y cantidad de movimiento de las ondas electromagnéticas.</i> • <i>Ondas electromagnéticas estacionarias.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Deduce la relación entre campo eléctrico y magnético a partir de las ecuaciones de Maxwell. • R/A 2: Determina las propiedades de una onda electromagnética en el vacío
<p><i>Unidad 4: Introducción a la física moderna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Radiación térmica y postulado de Planck.</i> • <i>Teoría corpuscular de la radiación (Efecto fotoeléctrico).</i> • <i>Modelo atómico de Bohr.</i> • <i>Propiedades ondulatorias de las partículas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Contrasta la física clásica con la física moderna. • R/A 2: Analiza y explica los fundamentos de los modelos atómicos y el efecto fotoeléctrico. • R/A 3: Identifica, caracteriza y experimenta espectros de emisión por medio del modelo atómico de Bohr.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivos. • Sesiones experimentales en laboratorio. Trabajo colaborativo. • Sesiones de taller. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura dirigida de textos referidos a la disciplina Resolución de problemas. 	
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p>	
<p>Evaluación Diagnóstica: La evaluación de aprendizaje contempla evaluación de tipo individual en el ámbito de Resolución de Problemas a través de tres pruebas formales.</p> <p>Evaluación Formativa: Se realizará evaluación grupal formativa y sumativa que considera la redacción de informes basados en las actividades de laboratorio.</p> <p>Evaluación Sumativa: Las actividades teóricas ponderarán 50 % de la asignatura y las actividades prácticas de laboratorio el 50 %.</p> <p>Para la aprobación se requiere haber aprobado ambas modalidades.</p>	

Recursos de aprendizaje

Bibliografía:

- Díaz, J. E., Ibarra, M., Leiva, R. & Villarroel L. Física: electromagnetismo y óptica. Copiapó: Universidad de Atacama.
- Resnick, R., Halliday, D. & Krane, K. S. (2002). Física Volumen I y II, México: CECSA.
- Freedman, R. A., Sears, F. W., Young, H. D. & Zemansky, M. W. (2009). Física universitaria México: Addison Wesley Longman
- Alonso, M. & Finn, E. (2000). Física. México: Pearson Educación
- Serway, R. A. & Serway & Jewett, J. W. (2014). Física para ciencias e ingeniería vol II. México : Cengage Learning.

Recursos Informáticos:

- Moodle, applets, videos y simulaciones.

Otros recursos:

- Uso de medios tecnológicos en clases.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Termodinámica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	202/4									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total			5		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Este curso le entregará una introducción a uno de los más poderosos principios de ingeniería: la Termodinámica, o la ciencia que explica la transferencia de energía desde un lugar o forma hasta otro lugar o forma. Al ser la Termodinámica una materia fascinante que trata sobre la energía, tiene una amplia aplicación que va desde los organismos microscópicos y aparatos domésticos, hasta los vehículos, los sistemas de generación de potencia e incluso en la filosofía.</p> <p>Introduciremos las herramientas que usted necesita para analizar sistemas energéticos, desde paneles solares y máquinas hasta, por ejemplo, vasos térmicos para mantener el café caliente. Más específicamente, cubriremos los principios de conservación de masa y de energía, las propiedades y comportamiento de sustancias puras y algunas aplicaciones a sistemas termodinámicos que operan en condiciones de estado estacionarias.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Química generalAP:									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Termodinámica, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **C1B:** Desarrolla y Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- **C3B:** Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aplica el método científico en la resolución de problemas.
- Trabaja colaborativamente con otros estudiantes.
- Busca información de distintas fuentes con propósitos específicos.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita, en diferentes contextos, con diversos interlocutores y propósitos, utilizando lenguaje formal y técnico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Propiedades termodinámicas</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Define las siguientes propiedades: volumen específico, densidad, gravedad específica.• R/A 2: Describe la siguiente clasificación de propiedades termodinámicas: propiedades intensivas y propiedades extensivas.
<i>Unidad 2: Medidas de la temperatura y de la presión.</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Define las propiedades termodinámicas de temperatura y presión.• R/A 2: Describe las escalas de temperatura: Fahrenheit, Celsius, Kelvin y Rankine. Incluyendo: temperatura cero absoluto, punto de solidificación del agua a presión atmosférica, punto de ebullición del agua a presión atmosférica.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Convierte temperaturas entre las escalas Fahrenheit, Celsius, Kelvin y Rankine. • R/A 4: Describe la relación entre presión absoluta, presión manométrica, presión atmosférica y presión de vacío. • R/A 5: Convierte presiones entre las siguientes unidades: atmósferas, pascales, milímetros de mercurio, libras por pulgada cuadrada, pulgadas de agua, pulgadas de mercurio, etc.
<i>Unidad 3: Energía, trabajo y calor</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Define lo siguiente: calor, calor sensible, calor latente y unidades usadas para medir el calor.
<i>Unidad 4: Sistemas y procesos termodinámicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los siguientes tipos de sistemas termodinámicos: abierto, cerrado y aislado o adiabático. • R/A 2: Define los siguientes términos relacionados con sistemas termodinámicos: sistema y alrededores termodinámicos, equilibrio termodinámico, volumen de control, estado estacionario. • R/A 3: Describe los siguientes términos relacionados con procesos termodinámicos: procesos termodinámicos, procesos cíclicos, procesos reversibles, procesos irreversibles, procesos adiabáticos, procesos isentrópicos, procesos politrópicos.
<i>Unidad 5: Cambio de fases</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue entre propiedades intensivas y propiedades extensivas. • R/A 2: Define los siguientes términos: saturación, líquido subenfriado, vapor sobrecalentado, punto crítico, punto triple, curvas de presión de vapor.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Describe los procesos de sublimación, vaporización, condensación y fusión.
<i>Unidad 6: Primera Ley de la Termodinámica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Establece la Primera Ley de la Termodinámica. • R/A 2: Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza un sistema abierto incluyendo todos los procesos de transferencia de energía que atraviesan sus fronteras. • R/A 3: Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza procesos cíclicos en un sistema termodinámico. • R/A 4: Dado un sistema definido, realiza balances de energía sobre todos los componentes principales del sistema. • R/A 5: Identifica las trayectorias en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) que representan procesos termodinámicos
<i>Unidad 7: La Segunda Ley de la Termodinámica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Establece la Segunda Ley de la Termodinámica. • R/A 2: Usando la Segunda Ley de la Termodinámica, determina la eficiencia máxima posible de un sistema. • R/A 3: Dado un sistema termodinámico, realiza un análisis basándose en la Segunda Ley de la Termodinámica. • R/A 4: Diferencia las trayectorias entre procesos ideales y procesos reales en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) y T-H (temperatura v/s entalpía).
<i>Unidad 8: Capacidad calórica, entalpía, entropía y la Tercera Ley de la termodinámica.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Calcula la capacidad calórica de una sustancia. • R/A 2: Establece la tercera Ley de la Termodinámica.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Analiza la influencia de la presión y de la temperatura sobre la entalpía y sobre la entropía.
<i>Unidad 9: Equilibrio en Sistemas Monocomponentes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica la variación de la Energía Libre de Gibbs con la temperatura, a presión constante. • R/A 2: Explica la variación de la energía libre de Gibbs con la presión, a temperatura constante. • R/A 3: Explica la Energía libre de Gibbs en función de la temperatura y de la presión. • R/A 4: Establece la ecuación de Clausius-Clapeyron. • R/A 5: Explica los equilibrios entre una fase gaseosa y una fase condensada. • R/A 6: Interpreta las representaciones gráficas de equilibrios de fases en sistemas monocomponentes principales del sistema.
<i>Unidad 10: Reacciones que involucran fases gaseosas y fases condensadas puras.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las reacciones de equilibrio que se producen entre fases condensadas y gaseosas y explica la influencia de la presión y de la temperatura sobre dichas reacciones. • R/A 2: Explica el efecto de la temperatura y de la presión sobre la constante de equilibrio. • R/A 3: Interpreta y usa los Diagramas de Ellingham en la resolución de ejercicios prácticos. • R/A 4: Demuestra capacidad de análisis, de síntesis y de trabajo en equipo y autónomo. • R/A 5: Comunica y fundamenta decisiones, utilizando lenguaje técnico y formal.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Este curso se desarrollará principalmente a través de clases expositivas interactivas, en algunas unidades se realizarán actividades de trabajo grupal y/o individual y se asignarán tareas grupales y/o individuales. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Las tareas que realizarán los estudiantes estarán dirigidas a la resolución de problemas termodinámicos que ocurren en la vida cotidiana y a la lectura e interpretación de tópicos relacionados con las distintas unidades que componen el programa de la asignatura. <p>En general el curso comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivas • Resolución de Problemas y Estudios de casos en el ámbito de la metalurgia • Trabajos individuales y en equipo
Procedimientos de evaluación de aprendizaje
<p>Evaluación Diagnóstica</p> <p>Evaluación Formativa</p> <p>Evaluación Sumativa</p> <p>Los instrumentos de evaluación utilizados serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de desarrollo • Interrogaciones • Exposiciones orales
Recursos de aprendizaje
<p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aguilar-Pérez, J. (2001). Curso de termodinámica. Madrid: Alhambra Universidad. • Castellan, G. (1998). Físico-química. México: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. • Gaskell, D. R. (1973). Introduction to Metallurgical Thermodynamics. New York: McGraw-Hill. • Gurry, R. & Darken, L. (1953) Physical Chemistry of Metals. New York: McGraw-Hill. • Atkins, P. (1985). Físicoquímica. Mexico: FEI. • Zemansky, M. (1984). Físicoquímica” Madrid: La Colina. • Upadhyaya, G. S. (1979). Problemas de termodinámica y cinética en metalurgia. Buenos Aires: Genrinis.

Otros Recursos:

- Apuntes del curso " Termodinámica".

SEMESTRE 5



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geoquímica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	5	Trabajo Autónomo	2	Total			7		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Geoquímica” de tipo teórico-práctica forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno habilidades para explicar la composición global de la Tierra y su evolución geoquímica con el tiempo, en términos de las bases físico-químicas que controlan la distribución de elementos e isótopos en procesos geológicos, y aplicar técnicas geoquímicas y los fundamentos teóricos de la geología isotópica a resolver los problemas geológicos.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Petrología Ígnea y Metamórfica I y Estadística aplicada AP: Las bases físicas, químicas y matemáticas que permitan abordar las diferentes temáticas de la asignatura. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Geoquímica, permite al egresado preparar, procesar, interpretar y presentar datos geoquímicos usando técnicas matemáticas y estadísticas adecuadas y programas informáticos apropiados. Tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos 									

de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.
- **CE (6.4):** Redacta y expone estudios científicos y colabora en la elaboración de material científico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de Geoquímica</i> • <i>Historia</i> • <i>Objetivos</i> • <i>Relaciones con otras disciplinas científicas</i> • <i>Principales Publicaciones</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Resume los conceptos básicos de la Geoquímica, sus objetivos y su evolución de la disciplina. • R/A 2: Explica su relación con otras disciplinas de las Ciencias de la Tierra.

<p><i>Unidad 2: Métodos Analíticos en Geoquímica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Preparación de muestras</i> • <i>Muestreo y Preparación de muestras sólidas (rocas y sedimentos)</i> • <i>Muestreo y Preparación de muestras de aguas y material particulado atmosférico</i> • <i>Principales Métodos analíticos y sus fundamentos</i> • <i>Presentación y evaluación de resultados</i> • <i>Medidas de seguridad en el laboratorio</i> • <i>Pesada y Digestión de muestras</i> • <i>Uso de ácidos fuertes</i> • <i>Lixiviación</i> • <i>Extracciones</i> • <i>Análisis mediante técnicas instrumentales</i> • <i>Principios y aplicaciones de Espectrometría de masas</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Presentación de datos analíticos de rocas y minerales</i> ○ <i>Representación gráfica de resultados: Diagramas binarios, triangulares y multielementales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los conceptos básicos de muestreo y análisis geoquímico. • R/A 2: Explica la base de las principales técnicas analíticas utilizadas en Geoquímica. • R/A 3: Presenta los resultados de análisis geoquímico de forma gráfica.
<p><i>Unidad 3: Conceptos Fundamentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estructura atómica y tabla periódica</i> • <i>Modelos atómicos de Thomson-Rutherford</i> • <i>Teoría de Bohrs</i> • <i>Rayos X</i> • <i>Modelo de Schrödinger</i> • <i>Tabla Periódica</i> • <i>Pesos Atómicos</i> • <i>Enlaces y sustituciones iónicas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los conceptos fundamentales de química pertinentes a la Geoquímica. • R/A 2: Clasifica los elementos químicos, según su afinidad geoquímica. • R/A 3: Relaciona las composiciones de las rocas con los procesos geológicos responsables para su formación.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tipos de enlaces</i> • <i>Radio iónico</i> • <i>Reglas de Goldschmidt de la sustitución</i> • <i>Coeficientes de reparto</i> • <i>Clasificación geoquímica de los elementos</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Diagramas de Harker y de clasificación de rocas magmáticas</i> ○ <i>Diagramas elementos traza y REE</i> 	
<p><i>Unidad 4: Termodinámica química y distribución de elementos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Controles termodinámicos</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Equilibrio químico y reversibilidad.</i> ○ <i>Función de Gibbs y potencial químico.</i> ○ <i>Actividad y fugacidad.</i> ○ <i>Condiciones de equilibrio químico y constante de equilibrio.</i> ○ <i>Geotermometría y geobarometría.</i> • <i>Controles cinéticos</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Difusión química: leyes de Fick.</i> ○ <i>Coeficientes de difusión y compensación.</i> ○ <i>Teoría de la nucleación.</i> ○ <i>Crecimiento cristalino. Efectos sobre los coeficientes de partición.</i> • <i>Fraccionamiento de los elementos</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Balances de masas.</i> ○ <i>Procesos de fusión y cristalización.</i> ○ <i>Refinamiento por zonas.</i> ○ <i>Procesos en sistemas abiertos.</i> • <i>Físico-química de las soluciones hidrotermales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica los conceptos básicos referidos a los controles termodinámicos (P, T, pH, Eh, etc.) en la distribución de elementos químicos en sistemas terrestres. • R/A 2: Aplica los conceptos básicos sobre la influencia de la cinética en los procesos geoquímicos, con especial énfasis en la influencia de los variables temperatura, presión y tiempo. • R/A 3: Valora los procesos y mecanismos responsable para los cambios geoquímicos en la naturaleza.

<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Solubilidad de volátiles en fundidos silicatados</i> ○ <i>Mecanismos de transporte iónico</i> ○ <i>Relaciones de fases</i> ● <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Balances de masas</i> ○ <i>Ecuaciones de fraccionamiento de elementos mayores y trazas en procesos de cristalización y de fusión</i> ○ <i>Cálculos termométricos y barométricos en sistemas ígneos y metamórficos</i> 	
<p><i>Unidad 5: Isótopos Radioactivos y Radiogénicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Principios de desintegración radioactiva</i> ● <i>Tipos de desintegración.</i> ● <i>Leyes fundamentales, ecuaciones y series de desintegración</i> ● <i>Métodos analíticos</i> ● <i>Principales sistemas isotópicos (K/Ar, Rb/Sr, Sm/Nd, U-Th/Pb, Rh/Os, ¹⁴C, Fission-track)</i> ● <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Relaciones fundamentales</i> ○ <i>Cálculo de edades</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Identifica los conceptos básicos de la radioactividad natural, como formación de isótopos. ● R/A 2: Explica rol de la radioactividad en los procesos naturales. formación de las rocas y minerales en particular. ● R/A 3: Cuantifica la edad de las rocas, utilizando los conceptos de la radioactividad.
<p><i>Unidad 6: Isótopos Estables</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Procesos y leyes de fraccionamiento isotópico y sus causas</i> ● <i>Notación</i> ● <i>Isótopos de H, He, O, C y S</i> ● <i>Geotermometría isotópica</i> ● <i>Isótopos de interés ambiental</i> ● <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Parámetros de medida del fraccionamiento isotópica</i> ○ <i>Aplicaciones termométricas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Describe los conceptos de isótopos estables y su formación. ● R/A 2: Aplica las composiciones de isótopos estables estableciendo origen y evolución de las rocas y aguas.

<p><i>Unidad 7: Cosmoquímica y Química de la Tierra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principios generales de Cosmoquímica</i> • <i>Diferenciación química en el Sistema Solar y la Tierra</i> • <i>Evolución estelar y nucleosíntesis</i> • <i>Abundancia de los elementos</i> • <i>Origen del Sistema Solar</i> • <i>Meteoritos</i> • <i>Diferenciación Química de la Tierra</i> • <i>Estructura y composición de la Tierra</i> • <i>Composición de la Tierra</i> • <i>Métodos de determinación</i> • <i>Composición del núcleo, manto y corteza</i> • <i>Reservorios geológicos del manto</i> • <i>Origen y evolución de la Tierra</i> • <i>Modelos de diferenciación de la Tierra</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Estimaciones de la viscosidad de los magmas a partir de su composición química de la roca</i> ○ <i>Cálculos de P-T-fo₂ en rocas ígneas y metamórficas</i> ○ <i>Estimación de energía liberada en impactos de meteoritos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica nociones acerca del origen de la Tierra en el Sistema Solar e importancia de los meteoritos en el estudio de su composición química. • R/A 2: Caracteriza la estructura y composición de la Tierra como un sistema químico.
<p><i>Unidad 8: Geoquímica de la interacción agua-roca</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Meteorización y sus mecanismos</i> • <i>Cambios químicos en rocas meteorizadas</i> • <i>Susceptibilidad de los minerales a la meteorización</i> • <i>Formación de depósitos tipo placer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue los sistemas acuosos como sistemas geoquímicos controlados por variables termodinámicas y cinéticas. • R/A 2: Aplica los conceptos de equilibrio mineral en soluciones acuosas.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Formación de suelos</i> • <i>Meteorización química de depósitos minerales</i> • <i>La sedimentación como un proceso geoquímico</i> • <i>Composición química y mineralógica de las rocas sedimentarias</i> • <i>El ciclo geoquímico sedimentario</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Potencial iónico</i> ○ <i>Equilibrios de solubilidad.</i> ○ <i>Procesos de oxidación-reducción. Diagramas Eh-pH</i> ○ <i>Formación de complejos y coloides</i> 	
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Aprendizaje basado en problemas • Clase laboratorio (ejercicios/prácticas, utilizando principalmente Microsoft Excel) <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las tareas (utilizando principalmente Microsoft Excel) • Resolución de problemas pertinente a las temáticas (utilizando principalmente Microsoft Excel) • Preparación para las clases, prácticas y pruebas 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas indagatoria durante la primera clase.</p> <p>Evaluación Formativa (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas y desarrollo de los trabajos prácticos en clases y trabajos autónomos (p.ej., tareas, ABP), utilizando principalmente Microsoft Excel).</p> <p>Evaluación Sumativa (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una). Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%).</p>	

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Albarède, F. (2009). *Geochemistry: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dickin, A.P. (1995). *Radiogenic isotope geology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Faure, G. & Mensing, T. S. (2005). *Isotopes: Principles and applications*. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Fyfe, W. S. (1981). *Introducción a la geoquímica* (versión española por José Beltrán). Barcelona: Reverté.
- Garrels, R. M. & Christ, C. L. (1965). *Solutions, minerals, and equilibria*. San Francisco: Freeman.
- Hoefs, J. (1997). *Stable isotope geochemistry*. New York: Springer-Verlag.
- Krauskopf, K. B. (1979). *Introduction to geochemistry*. New York: MacGraw-Hill Book Company.
- Misra, K. C. (2012). *Introduction to geochemistry: Principles and applications*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Rankama, K. & Sahama, T. G. (1962). *Geoquímica* (traducido del inglés por Ignacio Bolívar Izquierdo). Madrid: Aguilar.

Bibliografía Complementaria:

- Albarède, F. (1995). *Introduction to geochemical modeling*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Anderson, G. M. & Crerar, D. A. (1993). *Thermodynamics in geochemistry: The equilibrium model*. Oxford: Oxford University Press.
- Bowen, R. (1988). *Isotopes in the earth science*. London: Elsevier Applied Science.
- Brownlow, A. H. (1995). *Geochemistry*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Davis, J. C. (1973). *Statistics and data analysis in geology*. New York: John Wiley & Sons.
- Faure, G. (1986). *Principles of isotope geology*. New York: Wiley.
- Faure, G. (1998). *Principles and applications of geochemistry*. New Jersey: Prentice Hall.
- Faure, G. (2001). *Origin of the igneous rocks: The isotopic evidence*. Berlin: Springer.
- Henderson, P. (1982). *Inorganic geochemistry*. Oxford: Pergamon Press.
- Holland, H. D. & Turekian, K. K (Eds.) (2003). *Treatise on Geochemistry*. Oxford: Elsevier Pergamon.
- Le Maitre, R. W. (1982). *Numerical petrology: Statistical interpretation of geochemical data*. Amsterdam: Elsevier.
- Marshall, C. P. & Fairbridge, R. W. (Eds.) (1999). *Encyclopedia of Geochemistry* (Encyclopedia of Earth Sciences Series). Berlin: Springer.
- Mason, B. & Moore, C. B. (1982). *Principles of Geochemistry*. New York: John Wiley & Sons.
- McSween, H. Y., Richardson, S. M. & Uhle, M. (2003). *Geochemistry: Pathways and Processes*. New York: Columbia University Press.
- Nordstrom, D. K. & Muñoz, J. L. (2006). *Geochemical thermodynamics*. Caldwell, New Jersey: Blackburn Press.
- Rollinson, H. (1993). *Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation*. New York: Longman Scientific & Technical.
- Rose, A. W., Hawkes, H. E. & Webb, J. S. (1979). *Geochemistry in mineral exploration*. New York: Academic Press.
- Smith, D. G. (1989). *The Cambridge Encyclopedia of Earth Sciences*. Cambridge: Cambridge

University Press.

- Walther, J. V. (2009). Essentials of geochemistry. Boston: Jones and Barlett.
- White, W. M. (2013) Geochemistry. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Zou, H. (2009). Quantitative geochemistry. London: Imperial College Press.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- Google Classroom
- Microsoft Excel
- Programas computacionales específicos

Otros recursos:

- Apuntes del docente



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Inglés IV

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total			4		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura constituye la 4ª etapa de una secuencia de 4 niveles donde el estudiante, trabajando en forma individual y cooperativa, desarrolla habilidades comunicativas del idioma inglés correspondiente al nivel A2+ (listening, speaking, reading and writing), según el Marco Común Europeo (CEFR⁴). En este curso se desarrollan habilidades de lectura comprensiva de textos de la especialidad y aplica eficientemente los recursos tecnológicos (Tell Me More y Moodle) como una forma de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés.</p> <p>Nivel A2+: Es capaz de comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con áreas de experiencia que le son especialmente relevantes (información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés, ocupaciones, etc.). Sabe comunicarse a la hora de llevar a cabo tareas simples y cotidianas que no requieran más que intercambios sencillos y directos de información sobre cuestiones que le son conocidas o habituales. Sabe describir en términos sencillos aspectos de su pasado y su entorno así como cuestiones relacionadas con sus necesidades inmediatas.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Inglés III • AP: Aplicar vocabulario técnico de la especialidad y estructuras 									

⁴ CEFR: El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es un estándar europeo, utilizado también en otros países, y que sirve para medir el nivel de comprensión y expresión oral y escrita en una determinada lengua.

	gramaticales de mediana complejidad. Aplicar técnicas de lectura comprensiva para extraer información de textos de la especialidad.
Aporte al Perfil de egreso	
COMPETENCIAS GENÉRICAS <ul style="list-style-type: none"> • CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. • CG7: Capacidad de comunicación en un segundo idioma: Desarrolla las cuatro habilidades lingüísticas del idioma inglés para comunicarse de manera efectiva en su contexto profesional. 	
Competencias que desarrolla la asignatura	
Competencia N°7: Dominio de segundo Idioma Inglés <ul style="list-style-type: none"> • Sub-C 1: Reproduce estructuras de baja complejidad en el idioma inglés, valorando la importancia de un segundo idioma en el contexto de su profesión. • Sub-C 3: Demuestra las cuatro habilidades (hablar, leer, escuchar y escribir en forma comprensiva) de manera efectiva en el contexto de inglés para Geología (Nivel Acceso del idioma inglés según CEFR). 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Hydrogeology.</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Present Perfect</i> • <i>Since / for</i> • <i>Past participle</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chemical salts (sulphates, carbonates, calcium, etc.), metals (zinc, copper, chromium, etc), water quality, groundwater, saline water, piped supply, reservoir, suspended particles, etc.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce vocabulario técnico en inglés para interpretar lecturas de mediana complejidad sobre hidrogeología. • R/A 2: Usa el presente perfecto en una conversación en inglés para dar a conocer sus experiencias pasadas. • R/A 3: Redacta ensayo en inglés para explicar el efecto del calentamiento global en el ciclo del agua.

<p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Use of reading comprehension techniques of skimming and scanning to read a paper, article or other. <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • An essay. <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Talk about dreams and personal goals.</i> • <i>Talk about experiences you have had and have not had.</i> <p><i>Autonomous work:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reading assignment</i> 	
<p><i>Unidad 2: Earthquakes in Chile.</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Past simple vs. Past Continuous</i> • <i>Past Perfect</i> • <i>Prepositional phrases (place and movement)</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Magnitude, seismology, plates, large thrust earthquakes, coastal elevation, seafloor, rupture zones, etc.</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Use of reading comprehension techniques of skimming and scanning to read a paper, article or other.</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Short paragraph about an</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica uso del pasado simple y pasado perfecto en inglés para describir experiencias relacionadas a fenómenos geológicos. • R/A 2: Crea bitácora de salidas a terreno utilizando vocabulario técnico y tiempos verbales en inglés. • R/A 3: Utiliza pasado simple y pasado perfecto en role play para intercambiar información oral en inglés relacionada a experiencias pasadas.

<p><i>experience related to geological phenomena</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Journal of field work</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Talk about past events in relation to earthquakes and other geological phenomena in Chile</i> <p><i>Autonomous work:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reading assignment</i> 	
<p><i>Unidad 3: The Environment</i></p> <p><i>Grammar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modal verbs: may, might, must, can, can't</i> • <i>Adverbial phrases of frequency, time and place</i> • <i>Gerund</i> • <i>Common Phrasal Verbs</i> <p><i>Vocabulary:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Climate change, global warming, sustainability, greenhouse gases, solar radiation, surface, atmosphere, fossil fuels, deforestation, biomass, ice caps, etc.</i> <p><i>Reading:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Use of reading comprehension techniques of skimming and scanning to read a paper, article or other.</i> <p><i>Writing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Infographic.</i> <p><i>Functions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Express certainty, probability and deduction.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta información general y específica en un video sobre el cambio climático para demostrar comprensión auditiva. • R/A 2: Utiliza verbos modales en la elaboración de infografía en inglés sobre el cuidado del medio ambiente. • R/A 3: Expone argumentos en inglés para informar sobre la temática del medio ambiente.

<p><i>Autonomous work:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reading assignment</i> 	
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Metodologías Activas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Magistral Activa (formal y/o informal) • Simulación • Scaffolding: acompañamiento graduado del profesor al estudiante • Modelling: demostración de uso de estructuras del profesor al estudiante • Asociaciones <p>Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias para indagar conocimientos previos: revisión y asociación de conocimientos previos. • Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información: patrones y fórmulas • Estrategias grupales: trabajo cooperativo • Role play • Toma de apuntes <p>Comentarios:</p> <p>Las estrategias de enseñanza-aprendizaje contribuyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al desarrollo de las unidades en clase con profesor tutor, quien entrega contenidos, estructuras gramaticales y vocabulario de cada unidad. • Al desarrollo de habilidades comunicativas orales con profesor de inglés conversacional, establecidas en una ruta de trabajo específica para el nivel del estudiante. • Al desarrollo de orientaciones pedagógicas en el software Tell me More y Moodle, dirigidas a las necesidades particulares del estudiante. • A la retroalimentación transversal: de acuerdo a las necesidades del estudiante, se asigna tiempo de retroalimentación durante el curso de la asignatura (actividad de carácter presencial con tutor). • Al desarrollo de talleres técnicos propios de la Geología. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante realizará actividades en laboratorio UEC, lectura complementaria y actividades asignadas por los académicos. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita y oral para evaluar las siguientes habilidades comunicativas: aplicación de 	

vocabulario técnico y estructuras gramaticales de mediana complejidad; aplicación de técnicas de lectura comprensiva para extraer información de textos de la especialidad.

Evaluación Formativa: Se realiza clase a clase en el proceso formativo (40%)

- Presentaciones orales (role play, simulaciones, diálogos, etc.)
- Quizzes / Controles
- Interacción permanente entre profesor y estudiante en idioma inglés

Evaluación Sumativa (60%)

- 2 Pruebas escritas
- 2 Pruebas orales
- 1 Evaluación por trabajo autónomo
- 1 Evaluación de término del proceso formativo en idioma inglés en nivel A2

3 componentes (tutor / conversacional / trabajo autónomo).

Esta asignatura desarrolla y evalúa las competencias comunicativas en inglés a través de clases presenciales con profesor tutor y profesor de inglés conversacional, además de trabajo autónomo con el software “Tell Me More” en el laboratorio del UDA English Center UEC y en Moodle.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Alexander, L. G. (1998). Longman English Grammar Practice. New York: Wesley Longman.
- Markner-Jäger, B. (2008). Technical English for geosciences. Berlin: Springer.
- Moreno, T. & Wibbons, W. (Eds.). (2007). The geology of Chile. London: The Geological Society of London.
- Murphy, R. (2014). English grammar in use elementary. Cambridge: Cambridge University Press.
- UDA English Center (2017). Material propio elaborado por académicos.

Bibliografía complementaria:

- Allaby, M. (2013). A Dictionary of Geology and Earth Sciences Oxford: Oxford University Press.
- Crowther, J. (1995). Oxford Advanced Learner's Dictionary: Of Current English. Oxford: Oxford University Press.

Recursos Informáticos:

- Earth Cube (n.d.) Recuperado de <http://www.earthcube.org>
- Science Daily (n.d.) Recuperado de http://www.sciencedaily.com/news/earth_climate/geology/
- MIT – Geology (n.d.) Recuperado de <https://ocw.mit.edu/courses/earth-atmospheric-and-planetary-sciences/12-001-introduction-to-geology-fall-2013/>

- Sand Atlas (n.d.) Recuperado de <http://www.sandatlas.org>
- Howjsay (n.d.) Recuperado de <http://www.howjsay.org>
- Word Reference (n.d.) Recuperado de <http://www.wordreference.com/es/>
- Cambridge Dictionary Online (n.d.) Recuperado de <http://cambridgedictionary.org/>
- British Council (n.d.) Recuperado de <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>
- Using English (n.d.) Recuperado de <http://www.usingenglish.com/>
- EngVId (n.d.) Recuperado de <http://www.engvid.com/>
- English Grammar Online (n.d.) Recuperado de <http://www.ego4u.com/>
- ESL Gold (n.d.) Recuperado de <http://www.eslgold.com/>
- Linguee (n.d.) Recuperado de <http://linguee.cl>
- Tell Me More. (2013). Auralog S.L.

Otros recursos:

- UDA English Center. (2017). *Material Technological Resource Center (TRC)*.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Cartografía geológica y SIG

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura de tipo teórico-práctica, en la cual permitirá al alumno desarrollar la capacidad de análisis e interpretación de diversas unidades litológicas y cartográficas, además de estructuras geológicas presentes en el campo, permitiéndoles desarrollar la capacidad de análisis en tres dimensiones. Para aquello es necesario que el estudiante procese imágenes satelitales de alta calidad, y elabore bases de mapeos, adquiriendo eficacia en la ejecución de softwares aplicados al Sistema de Información Geográfica.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Geología Estructural.AP: Reconocimiento de minerales, rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas y estructuras geológicas. Ambientes de formación de los distintos tipos de rocas y estructuras. Dominio de términos algebraicos básicos para el planteamiento y asociación de problemas propios de la disciplina.									
Aporte al Perfil de egreso										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.										

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.
- **CG6: Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica:** Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.2):** Dirige, coordina y ejecuta diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (3.2):** Confecciona mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas, apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (4.1):** Realiza análisis cartográfico para establecer directrices que permitan regular el crecimiento urbanístico u otro tipo de asentamiento urbano.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Fundamentos básicos de la cartografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Puntos y líneas de referencia en la Tierra: polos, meridianos y</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define conceptos cartográficos aplicados a la geología.

<p><i>paralelos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Orientación en la tierra</i> • <i>Sistemas de proyección</i> • <i>Escala numérica y gráfica</i> • <i>Coordenadas geográficas y UTM, cuadrícula</i> • <i>Norte magnético y declinación magnética</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Describe los diversos sistemas de proyecciones cartográficas, mediante la ejecución de ejercicios de planteamiento. • R/A 3: Determina la importancia de la aplicación de los conceptos básicos de la cartografía geológica.
<p><i>Unidad 2: Mapas topográficos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de altitud y vértice geodésico</i> • <i>Curvas de nivel: definición y propiedades</i> • <i>Signos y tramas en los mapas topográfico</i> • <i>Lectura práctica de mapas topográficos</i> • <i>Perfil topográfico</i> • <i>Cálculo de distancias y pendientes</i> • <i>Cálculo de superficies (regulares e irregulares) y volúmenes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Ilustra esquemas cartográficos reales, aplicando conceptos como escala, coordenadas, curvas de nivel, simbologías geológicas y variadas tramas de la unidad. • R/A 2: Traza perfiles geológicos sobre las bases cartográficas elaboradas. • R/A 3: Cuantifica volúmenes y áreas a partir de una base de mapeo.
<p><i>Unidad 3: Fotointerpretación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Información en los márgenes de las fotos</i> • <i>Escala de las fotos y su cálculo</i> • <i>Orientación de las fotos</i> • <i>Visión estereoscópica</i> • <i>Identificación de elementos antrópicos</i> • <i>Trazado de la red fluvial</i> • <i>Trazado de contactos geológicos</i> • <i>Trazado de elementos geomorfológicos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Realiza un estudio tridimensional directo del relieve topográfico. • R/A 2: Contrasta datos geológicos mediante la identificación de unidades a través de diferentes metodologías de análisis. • R/A 3: Define áreas específicas de interés, incorporadas en el estudio fotointerpretativo. • R/A 4: Diferencia entre tipos de mapas geológicos, a través del análisis cartográfico y fotointerpretativo.
<p><i>Unidad 4: Mapas geológicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Información topográfica en mapas geológicos</i> • <i>Información geológica: Litología,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Diseña mapa geológico de detalle, con información obtenida en terreno.

<p><i>edad y estructura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Contactos litológicos</i> • <i>Relación entre la topografía y la estructura: Regla de la “V”</i> • <i>Trazado de capas</i> • <i>Elementos de un perfil geológico: tramas, escala, orientación</i> • <i>Como se realiza un perfil geológico</i> • <i>Determinación de dirección, buzamiento y espesor</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Calcula espesor, y actitud de una capa geológica a partir del diseño del afloramiento. • R/A 3: Define contactos y estructuras geológicas apoyándose en el mapa geológico. • R/A 4: Relaciona la temporalidad de eventos geológicos de acuerdo a la identificación de contactos en la base de mapeo. • R/A 5: Interpreta la geología a partir de la litología y estructuras presentes en un perfil geológico.
<p><i>Unidad 5: SIG aplicado a la geología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Presentación de softwares aplicados a la disciplina</i> • <i>Funcionamiento de software con énfasis en Sistema de información Geográfica</i> • <i>Elaboración de base de mapeo</i> • <i>Digitalización de mapa geológico</i> • <i>Elaboración de Modelo de Elevación digital</i> • <i>Metodología de investigación aplicada al Sistema de Información Geográfico</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Compone base de mapeo a partir del manejo de un software aplicado a la geología. • R/A 2: Confecciona mapa digitalizado para incorporar información levantada en etapa de terreno. • R/A 3: Contrasta diversos datos calculados en el software, para la diagramar la interpretación de los mismos. • R/A 4: Interpreta datos extraídos a partir de la creación del mapa.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra)
- Método aprendizaje cooperativo: los alumnos deberán presentar en grupo una exposición oral de investigaciones bibliográficas referentes a cartografía aplicada, finalizando cada presentación se generará un debate por parte del resto de los oyentes, para asegurar que todos entiendan los conceptos y definiciones claves de cada ambiente.
- Clase laboratorio: Análisis e interpretación de diversas situaciones geológicas apoyada por guías de laboratorios, las que contendrán las temáticas básicas para el desarrollo de la asignatura más ejercicios complementarios.
- Caso de estudio: consistente en la elaboración de problemas de representación y análisis de datos cartográficos, como por ejemplo perfiles geológicos, mapas geológicos y cartográficos.

- Aprendizaje in situ: mediante visitas a terrenos, el alumno deberá realizar una observación espacial de datos geológicos, cartográficos y estructurales, los que serán posteriormente analizados e interpretados una vez que hayan sido ingresados a un software. De esta manera se aplicarán metodologías como estudio de caso y/o aprendizaje basado en problemas.

Trabajo Autónomo:

- Incorporación de lecturas complementarias aplicadas a la cartografía geológica
- Consultas bibliográficas
- Preparación de exposiciones orales

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Al inicio del curso se evalúan los aprendizajes previos: Reconocimiento de vistas tridimensionales, contactos geológicos, estructuras geológicas, dominio de términos algebraicos básicos para el planteamiento y asociación de problemas propios de la disciplina.

Evaluación Formativa: Evaluación mediante rubricas en la cual se evaluará la participación y las actividades desarrolladas por el estudiante en laboratorio (aula y terreno).

Evaluación Sumativa: Evaluaciones de desarrollo práctico en terreno: Representación de la topografía, geología y estructura a partir de la confección de mapa y perfil estructural. Evaluaciones de desarrollo práctico en el aula, a partir de distintas situaciones geológicas planteadas.

Evaluación Sumativa	Ponderación
Catedra total	50%
Pp1	50%
Pp2	50%
Laboratorio total	50%
P práctica 1	30%
P práctica 2	30%
P práctica 3	40%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Marshak, S. & Mitra, G. (1988). Basic methods of structural geology. London, London: Prentice
- Lahee, F. H. (1975). Geología práctica. Barcelona, España: Omega.
- Lisle, R. J. (1996) Geological structures and maps: a practical guide. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Bibliografía Complementaria:

- Manual de Cartografía y SIG.
- Revistas indexadas online disponibles en la intranet de la Universidad
- Información geológica disponible en la biblioteca de SERNAGEOMIN

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- MS Power Point
- Google Classroom
- Microsoft Excel
- Programas computacionales específicos como ArcGIS y AutoCad

Otros recursos:

- Apuntes del docente
- Brújula
- Herramientas geológicas



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Petrología Sedimentaria

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	5	Trabajo Autónomo	1	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Petrología Sedimentaria es una asignatura teórica práctica, por lo que consta de cátedra, laboratorio y trabajo en terreno. Se considera base para el estudio de las ciencias geológicas, ya que su propósito es integrar en el estudiante, la capacidad de análisis e interpretación de los principales procesos exógenos que operan en la superficie terrestre. La asignatura aborda temáticas como; la génesis (meteorización), transporte, depositación y diagénesis de sedimentos y rocas en los diferentes ambientes sedimentarios.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: PaleontologíaAP: Identificación de factores y procesos que dieron origen a la formación de la Tierra. Reconocimiento macroscópico de minerales y rocas.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura aporta al Perfil de Egreso, tributando al desarrollo de las siguientes competencias:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.										

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Propiedad de los sedimentos, rocas clásticas y químicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ciclo de rocas sedimentarias</i> • <i>Procesos sedimentarios</i> • <i>Propiedades fundamentales de los sedimentos clásticos</i> • <i>Análisis y clasificación de rocas clásticas</i> • <i>Análisis y clasificación de rocas químicas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las diferentes propiedades de los sedimentos y rocas sedimentarias en base a parámetros pertinentes. • R/A 2: Relaciona el origen, transporte y sedimentación de rocas sedimentarias, para la descripción detallada de muestras de mano analizadas en laboratorio.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Otros sedimentos y rocas sedimentarias</i> • <i>Aplicación de la petrología sedimentaria</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Clasifica los distintos tipos de rocas sedimentarias, así como su contexto de formación. • R/A 4: Describe rocas y depósitos volcano-sedimentarios interpretando temporalidad y procesos de depositación.
<p><i>Unidad 2: Transporte y estructuras sedimentarias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transporte y mecánica de los agentes de transporte</i> • <i>Nociones generales de flujos</i> • <i>Tipos de flujos y clasificación según sus movimientos</i> • <i>Mecanismos de sustentación</i> • <i>Caracterización de flujos</i> • <i>Mecanismos de transportes</i> • <i>Efecto Hjulström</i> • <i>Fluido y partículas</i> • <i>Regímenes de flujo</i> • <i>Estructuras primarias o mecánicas</i> • <i>Interpretación y utilización de las estructuras en la diagnosis paleoambiental</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Clasifica el tipo de flujo y la mecánica de transporte por el cual se mueven los sedimentos. • R/A 2: Relaciona los procesos exógenos que influyen en la deposición y conservación del material sedimentario. • R/A 3: Explica los eventos geológicos y procesos sedimentarios que dieron origen a estructuras, en un ambiente determinado.
<p><i>Unidad 3: Sedimentación y diagénesis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesos diagenéticos</i> • <i>Características generales en las etapas diagenéticas (eogénesis, mesogénesis y telogénesis) de las diferentes litologías</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Explica los diferentes procesos geológicos físicos y químicos involucrados en la transformación de un sedimento en roca sedimentaria.
<p><i>Unidad 4: Principios estratigráficos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principios estratigráficos</i> • <i>Estratigrafía de campo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los diferentes principios y leyes básicas que rigen la Estratigrafía y que son imprescindibles para la Sedimentología. • R/A 2: Aplica de manera práctica principios estratigráficos, observables en la disposición espacial de diversas litologías.

<p><i>Unidad 5: Ambientes e identificación de facies sedimentarias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tipos de ambientes</i> • <i>Estudio de procedencia</i> • <i>Interpretación se facies sedimentarias</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los diferentes principios y leyes básicas que rigen la Estratigrafía y que son imprescindibles para la Sedimentología. • R/A 2: Integra el concepto de facies sedimentarias, para definir ambientes sedimentarios
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Método aprendizaje cooperativo: los alumnos deberán presentar en grupo una exposición oral de investigaciones bibliográficas referentes a ambientes sedimentológicos, finalizando cada presentación se generará un debate por parte del resto de los oyentes, para asegurar que todos entiendan los conceptos y definiciones claves de cada ambiente. • Clases prácticas: descripción, clasificación, análisis e interpretación de diversas muestras de rocas sedimentarias clásticas y químicas en muestras de mano y microscopio petrográfico. Esta sesión será apoyada por guías, las que contendrán las temáticas básicas para el desarrollo del curso, aun así, se recomendará al alumno lecturas complementarias que pueden ser medidas a través de controles o descripciones registradas en la libreta de laboratorio. • Caso de estudio: consistente en la elaboración de problemas de representación y análisis de datos sedimentológicos, como por ejemplo análisis granulométrico, interpretación de diagrama de erosión-transporte-depositación, análisis de paleocorrientes, representación de perfiles sedimentológicos y correlación de columnas estratigráficas desarrolladas en sesiones prácticas. • Aprendizaje in situ: mediante visitas a terrenos, el alumno deberá realizar una observación, análisis e interpretación de información sedimentológica recolectada en diferentes afloramientos geológicos de la Región. Los datos geológicos obtenidos en terreno serán posteriormente analizados e interpretados, dando como resultados informes científicos. De esta manera se aplicarán metodologías como estudio de caso y/o aprendizaje basado en problemas. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de lecturas complementarias. • Descripciones petrográficas de rocas sedimentarias en libreta de laboratorio. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Al iniciar la sesión práctica de la asignatura se aplicará una evaluación (no calificada), donde se identificarán los conceptos que se deben reforzar en el laboratorio.</p> <p>Evaluación Formativa: Se desarrolla durante el proceso. Se incluye en los laboratorios, procedimiento de coevaluación, en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.</p>	

Evaluación Sumativa:

- **2 Evaluaciones de desarrollo teórico de igual ponderación:** Medir la habilidad del estudiante para definir y categorizar diferentes conceptos sedimentológicos y aplicarlos en variados escenarios geológicos.
- **Controles acumulativos y evaluaciones de desarrollo práctico:** Identificar habilidades que tenga el alumno para clasificar los diferentes tipos de rocas sedimentarias y relacionar su génesis con procesos sedimentarios específicos.
- **Evaluación de informes científicos** lo que permitirá que el alumno desarrolle una escritura y pensamiento acorde a la ciencia estudiada.

Los promedios de cátedra y de laboratorio equivalen cada uno al 50% de la nota final de aprobación de la asignatura. Se evaluarán de manera independiente las sesiones de cátedras y laboratorios.

Evaluación Sumativa	Ponderación
Cátedra total	50%
Pp1	50%
Pp2	50%
Laboratorio total	50%
P práctica 1	30%
P práctica 2	30%
Informe 1 – 2 – 3	40%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Arche, A. (2010). Sedimentología: Del proceso físico a la cuenca sedimentaria. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Boggs, S. (2009). Petrology of Sedimentary Rocks. - 2nd Edition. Cambridge, Cambridge: University Press.
- Flugel, E. (2004). Microfacies of Carbonate Rocks. Berlín. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Hallam A. (1981). Facies interpretation and stratigraphic record. Oxford, England: Geol. J., 17: 345–346.
- Krumbein, W. & L Sloss, L. (1969). Estratigrafía y sedimentación. México, México : Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.
- Mackenzie, F. T. (2005). Sediments, diagenesis, and sedimentary rocks. Treatise on geochemistry. Volumen 7. Amsterdam, Alemania: Elsevier.
- Nichols, G. (1999). Sedimentology and Stratigraphy, Second Edition. India Printed and bound in the

United Kingdom :Wiley and Blackwell.

- Pettijohn, F. (1963). Rocas sedimentarias. Buenos Aires, Argentina: EUDEBA.
- Pettijohn, F., Potter, P. E. & Siever, R. (1973). Sand and sandstone. New York: Springer- Verlag.
- Potter, P. & Pettijohn, F. J. (1977). Paleocurrents and basin analysis. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Reading H. G. (1986). Sedimentary Enviroment and Facies. Second Edition. United Kingdom: Blackwell Scientific.
- Reineck, H. E. (1980). Depositional sedimentary environments. New York: Springer-Verlag.
- Tow, A. V. (2007). Sedimentary Rocks in the Field. - A color Guide. 3rd edition. London, Canadá : Manson Publishing LTD.
- Tucker, M. E. (2001). Sedimentary Petrology. An introduction to the origin of sedimentary rocks. (3rd Ed.).Oxford, Inland: Blackwell Scientific Publications.

Bibliografía Complementaria:

- Revistas indexadas online disponibles en la intranet de la Universidad.
- Información geológica disponible en la biblioteca de SERNAGEOMIN.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- Plataforma Moodle
- Google Classroom
- Microscopio virtual

Otros recursos:

- Microscopio petrográfico
- Apuntes del docente



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Mecánica de fluidos

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total			7		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La mecánica de fluidos está presente en todo momento de nuestra vida cotidiana y tiene aplicaciones prácticas ilimitadas, que van desde sistemas biológicos microscópicos hasta el funcionamiento de aviones, naves espaciales y automóviles. Sus leyes y principios fundamentales permiten explicar, por ejemplo, cómo funciona el sistema circulatorio humano y su bomba más eficiente: el corazón.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Química generalAP: Balances de masa y de energía. Comprender elementos de cálculo diferencial e integral.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Termodinámica, tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad del perfil de egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones: Demuestra habilidad para activar procesos a										

partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería en Metalurgia.
- Analiza y soluciona problemas con enfoque sistémico.
- Diseña, conduce y analiza experimentos en el ámbito de metalurgia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Identifica y define las propiedades de los fluidos.
- Reconoce e identifica los sistemas de unidades de las propiedades de los fluidos.
- Define concepto de presión y, la relación entre cambio de elevación y el cambio en la presión de un fluido.
- Describe varios tipos de medidores de presión.
- Define conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de un fluido.
- Define, explica y determina pérdidas de energía debido a fricción.
- Describe y explica funcionamiento de medidores de flujo.
- Selecciona y aplica bombas.
- Busca información de distintas fuentes con propósitos específicos y en forma autónoma actualizando sus conocimientos con relación a la mecánica de fluidos.
- Trabaja en equipo colaborativamente con otros estudiantes y de manera eficaz y eficiente se comunica en forma oral y escrita.
- Analiza y resuelve problemas relacionados con el quehacer de la mecánica de fluidos, a través de la determinación de presiones, propiedades de los fluidos, pérdidas de energía, caudales y dimensionamiento de dispositivos externos..

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Propiedades de los fluidos y Presión y manometría</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Establece la diferencia entre un gas y un líquido. • R/A 2: Identifica las unidades de las cantidades básicas de tiempo, longitud, fuerza y masa en el Sistema Internacional y en el Británico.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Define la relación entre masa y fuerza, densidad, peso específico y gravedad específica. • R/A 4: Resuelve problemas utilizando las relaciones entre peso específico, gravedad específica y densidad. • R/A 5: Define viscosidad cinemática y dinámica. • R/A 6: Diferencia entre fluidos newtonianos y no-newtonianos. • R/A 7: Identificarlas unidades de viscosidad en el Sistema Internacional y Británico. • R/A 8: Define el concepto de presión. • R/A 9: Establece la relación que existe entre presión absoluta, manométrica y atmosférica. • R/A 10: Define la relación que existe entre cambio elevación y el cambio en la presión de un fluido. • R/A 11: Explica cómo funciona un manómetro y como es utilizado para medir la presión. • R/A 12: Describe un manómetro de tubo en U, uno de Bourdon, el barómetro y varios tipos de medidores de presión.
<p><i>Unidad 2: Conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de un fluido.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define y calcula la rapidez de flujo de volumen, de peso y de masa, en sus unidades respectivas. • R/A 2: Define y explica el principio de continuidad. • R/A 3: Deduce la ecuación de continuidad y la utiliza para relacionar la masa, el área y la velocidad de un flujo entre dos puntos de un sistema de flujo de fluido.

	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 4: Establece el principio de conservación de energía de la forma en que se aplica a los sistemas de flujo de fluidos. • R/A 5: Identifica las condiciones bajo las cuales se presentan pérdidas de energía en un sistema de flujo de fluidos. • R/A 6: Identifica los medios por los cuales se puede agregar o eliminar energía de un sistema de flujo de fluidos. • R/A 7: Aplica la ecuación general de energía en la resolución de una variedad de problemas prácticos. • R/A 8: Describe la apariencia de un flujo láminas y de uno turbulento. • R/A 9: Identifica los valores límites del Número de Reynolds para el flujo de fluidos en conductos y tubos redondos y define el término “radio hidráulico” aplicable a tuberías de sección no circular. • R/A 10: Establece la “Ecuación de Darcy” para el cálculo de la pérdida de energía debida a la fricción. • R/A 11: Define y explica el factor de fricción. • R/A 12: Determina el factor de fricción para un flujo turbulento utilizando el diagrama de Moody. Describe y explica diversos tipos de medidores de cabeza variable: tubo de Venturi, boquilla de flujo, orificio y tubo de flujo. • R/A 13: Describe y explica el “rotámetro” de medición de área variable, el flujómetros de turbina, magnético, etc. • R/A 14: Explica el funcionamiento el Tubo de Pitot.
--	---

<p><i>Unidad 3: Selección y aplicación de bombas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define y analiza la eficiencia y potencia requeridas para operar una bomba. • R/A 2: Confecciona una lista con los parámetros involucrados en la selección de una bomba. • R/A 3: Explica las clasificaciones básicas de las bombas. • R/A 4: Describe las características principales de las bombas centrífugas. • R/A 5: Calcula el caudal óptimo. • R/A 6: Define y calcula la cabeza de succión positiva (NPSH) de una bomba y analizar su importancia en el funcionamiento de las bombas.
<p><i>Laboratorio 1: Propiedades de los Fluidos (densidad, viscosidad, pesos específico, etc.)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Analiza y explica la influencia de la temperatura sobre las propiedades de algunos líquidos comunes.
<p><i>Laboratorio 2: Pérdidas de carga mayores y menores</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Calcula y grafica el factor de fricción de Moody v/s Número de Reynolds para tuberías rectas construidas de distintos materiales y diámetros y determina experimentalmente el factor de resistencia K, y la longitud equivalente LE de diversos accesorios o fittings.
<p><i>Laboratorio 3: Equipo impulsor de fluidos (Grupo Moto-Bomba)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica y analiza los aspectos teóricos de las bombas centrífugas en forma experimental. • R/A 2: Calcula y analiza las distintas velocidades que rigen el sistema. • R/A 3: Selecciona información y calcula los distintos coeficientes de resistencia K y factores de fricción en el

	<p>sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 4: Analiza el comportamiento de una bomba centrífuga. • R/A 5: Construye las gráficas: (a) ΔH sistema versus Q, (b) ΔH bomba versus Q, (c) NPSH versus Q, (d) Potencia versus Q y (e) eficiencia de la bomba versus caudal, y compara dichas gráficas para diversas velocidades de giro del impulsor de la bomba.
<p><i>Seminario: Diversos tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Recoge información, de manera individual y grupal, sobre diversos temas relacionados con la Mecánica de Fluidos, en un ambiente de recíproca colaboración. • R/A 2: Analiza y explica diversos fenómenos y tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos. • R/A 3: Construye un informe técnico del tópico seleccionado • R/A 4: Prepara un video grupal en el que presenta, analiza y explica el tópico seleccionado. • R/A 5: Observa videos preparados por sus compañeros y plantea preguntas sobre determinados tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos. • R/A 6: Responde y explica las preguntas planteados por sus compañeros.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivas • Estudios de casos • Trabajo grupal y/o individual 	

- Análisis de videos
- Exposiciones
- Experiencias de laboratorio

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica

Evaluación Formativa

Evaluación Sumativa

Los instrumentos de evaluación utilizados serán:

- Pruebas escrita
- Pauta para la evaluación de exposiciones e informes

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Mott, R. L. (2006). Mecánica de fluidos aplicada. México: Pearson Educación.
- Munson, B., Young, D. & Okiishi, T. (2004). Fundamentos de mecánica de fluidos. México: Limusa-Wiley.
- Shames, I. H. (1995). Mecánica de fluidos. Bogota: McGraw-Hill.
- Ocon, J. & Tojo, G. (1968) Problemas de ingeniería química. Madrid: Aguilar.
- Gaskell, D. R. (2013). An introduction to transport phenomena in materials engineering. New Jersey: Momentum Press.
- Vega, R. & Christiansen, A. (1984). Transporte hidráulico de sólidos. Copiapó: Universidad de Atacama.

Recursos Informáticos:

- Sistema U+, como plataforma de carga de información.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Técnicas de la comunicación

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	1	Total			2		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo	X	Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Técnicas de la comunicación es una asignatura de tipo teórica práctica, que tiene como propósito el desarrollo de estrategias comunicacionales que permitan establecer una comunicación oral y escrita, clara y eficiente, permitiendo transmitir ideas, información y argumentar en todos los ámbitos de la especialidad, tanto con científicos de las Ciencias de la Tierra como del ámbito de la Ingeniería, es decir, con el equipo de trabajo en el cual se insertará el futuro Geólogo.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: No tiene prerrequisitos. • AP: Comprensión lectora y redacción de documentos de cualquier índole. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Técnicas de la comunicación aporta al Perfil de Egreso contribuyendo al desarrollo de las siguientes competencias:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones: Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.4):** Redacta y expone estudios científicos y colabora en la elaboración de material científico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la comunicación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Herramientas de la comunicación y de la interacción</i> • <i>La comunicación verbal y no verbal</i> • <i>Barreras de la Comunicación</i> • <i>Comunicación individual y comunicación en grupos</i> • <i>Entendiendo al otro y respetando al otro: los aspectos culturales de la comunicación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce los elementos básicos que sustentan la comunicación e interacción humanas en cualquier contexto. • R/A 2: Integra habilidades comunicacionales como una parte sustantiva de la relación de ayuda en su rol profesional, desde un marco ético y de respeto hacia las personas. • R/A 3: Se comunica correctamente de forma verbal y no verbal con empatía, respeto, con sus compañeros y profesores, demostrando sentido ético en su actuar.
<p><i>Unidad 2: Comunicación científica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Habilidades de Lectura. Lectura de artículos científicos</i> • <i>Fundamentos de retórica. La habilidad de escuchar</i> • <i>Redacción Científica. Uso adecuado del lenguaje científico. Ortografía acentual y literal. Tipos de comunicación escrita.</i> • <i>Habilidades de Escritura. Comunicación y preparación de</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica habilidades comunicacionales genéricas, activas y pasivas, habladas y escritas, incorporando el uso de diversas TICS en su rol profesional. • R/A 2: Desarrolla técnicas para realizar exposiciones y comunicarse oralmente. • R/A 3: Destaca la importancia de los artículos científicos, en el desarrollo y conclusiones de trabajos científicos.

<p><i>informes escritos, con énfasis en Ciencias de la Tierra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La comunicación humana y las TICS</i> • <i>Formas orales de exposición</i> • <i>Tipos de exposiciones</i> • <i>Práctico: Preparación de un resumen de un artículo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 4: Sintetiza la información relevante de los artículos científicos para establecer la importancia de la redacción.
<p><i>Unidad 3: La comunicación en los equipos de trabajo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Comunicación y coordinación de la información con otros profesionales</i> • <i>Liderazgo en los equipos de trabajo: competencias clave</i> • <i>Coordinación de acciones y saber delegar</i> • <i>Toma de decisiones y su impacto en los equipos de trabajo</i> • <i>Estándares de un equipo de alto desempeño</i> • <i>Presentación de CV y de solicitudes de empleo y prácticas profesionales para científicos: estrategias de comunicación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce los aspectos comunicacionales asociados a la interacción con otros profesionales de un equipo multidisciplinario. • R/A 2: Describe competencias comunicacionales de liderazgo esenciales al formar parte de distintos equipos de trabajo como: resolver conflictos, evaluar distintas perspectivas en la toma de decisiones y alcanzar estándares de alto desempeño. • R/A 3: Integra equipos de trabajo de manera pro-activa, respetuosa y flexible, valorando los resultados como hechos de participación conjunta.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Ensayo: Informes grupales en los cuales desarrollará comunicación científica revisando publicaciones actualizadas en las geociencias. • Trabajo participativo en Google Classroom: donde los estudiantes puedan opinar y consultar sobre temas relacionados a la comunicación científica. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de Informe y exposición de un tema relacionado con la comunicación científica, ya sea un artículo científico básico, noticias científicas de alto impacto o descubrimientos científicos relevantes. • Trabajo en Google Classroom: donde los estudiantes puedan opinar y consultar sobre temas 	

relacionados a la comunicación científica.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación inicial para determinar si los estudiantes poseen todos los aprendizajes previos necesarios para el desarrollo óptimo del curso. Esta evaluación va a ser escrita y se realizará al inicio del curso.

Evaluación Formativa (30%): Evaluación aplicada durante el proceso de enseñanza- aprendizaje, para retroalimentar actividades desarrolladas, en las distintas instancias de aprendizaje como Clases magistrales, desarrollo de ensayos, trabajo en equipo, trabajo con plataforma Google Classroom, las cuales incluyen tres evaluaciones escritas con los conceptos vistos y desarrollados en clase y una nota final con el informe y exposición de un tema científico.

Evaluación Sumativa (70%): Evaluación relacionada con el desarrollo de las clases magistrales, los aprendizajes de cada unidad son de carácter acumulativo. Serán evaluados los informes grupales, a lo menos tres, y el trabajo participativo en Google Classroom.

Evaluación	100%
Informes	20
Evaluación 1 - Unidad 1	20
Evaluación 2 - Unidad 2	25
Evaluación 3 - Unidad 3	25
Trabajo en Classroom	10

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Balmes, Z. & González, G. (2001). Comunicación escrita. México: Trillas.
- Cessany, D. (1999). Construir la escritura. Barcelona: Paidós.
- Ender-Egg, E. & Aguilar, M. (1994). Como Aprender a Hablar en Público. Buenos Aires: Editorial Lumen.
- Gonzáles, A. (2004). Estrategias de Comprensión Lectora. Revista Galego-Portuguesa de psicoloxía e educación. Madrid.
- González, W. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación científica: un enfoque multidisciplinario. España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1991). Metodología de la investigación. México: Editorial McGraw-Hill.

- Pérez, H. (1995). Comunicación Escrita: Producción e Interpretación del Discurso Escrito.
- Watzawick, P. (1991). Teoría de la comunicación humana: interacciones y paradojas. Herder (Barcelona, 8ª ed.).

Bibliografía Complementaria:

- Estudio de casos entregados por el profesor, relacionados a investigación científica, principalmente en el área de las ciencias en Chile.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- Microsoft Word
- Google Classroom
- Microsoft Excel

Otros recursos:

- Apuntes del docente y guías



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Ejercicio físico y salud

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	301/5									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	1	Total			2		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo	X	Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura de carácter teórico-práctico, desarrolla las diferentes capacidades y aptitudes físicas en el estudiante universitario, en particular, promueve el desarrollo integral de la persona, tratando los contenidos de la especialidad en sus tres dimensiones (conceptual, procedimental y actitudinal). Este desarrollo se consigue mediante las prácticas sistemáticas de actividades físicas y mediante la orientación del trabajo regular hacia la consecución de un estilo de vida saludable.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Sin asignatura prerequisite.AP: Motivación de logro. Habilidad para trabajar de forma autónoma.									
Aporte al Perfil de egreso										
COMPETENCIAS GENÉRICAS <ul style="list-style-type: none">CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.										
Competencias que desarrolla la asignatura										
<ul style="list-style-type: none">Adecúa el proceso de entrenamiento físico de acuerdo a las necesidades.Describe los efectos de la práctica del ejercicio físico sistemático en la estructura y función del										

<p>organismo y en los aspectos psicológicos, sociales y educativos en el ser humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe los componentes de la condición física, los sistemas y modelos de entrenamiento. Enuncia los riesgos que produce la práctica de actividades físicas inadecuadas en la salud de las personas. Analiza los componentes de la condición física asociados a la salud, y los beneficios de la práctica regular de actividad física para una vida saludable. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Conceptos generales de la condición física aplicados</i> <i>Clasificación y conceptualización de las capacidades motoras y habilidades físicas básicas en la práctica de la actividad física regular</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Diferencia las cualidades y habilidades físicas a desarrollar en las personas. R/A 2: Identifica sistemas de entrenamiento físico.
<p><i>Unidad 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Beneficios del ejercicio físico para la mantención y cuidado de la salud</i> <i>Frecuencia cardiaca: basal, reposo y máxima</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Identifica los beneficios a nivel orgánico y funcional que genera la práctica regular de la expresión motriz. R/A 2: Utiliza los conceptos de frecuencia Cardiaca: basal, reposo y máxima en los trabajos físicos a desarrollar.
<p><i>Unidad 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Fases de la sesión: Calentamiento, contenidos, vuelta a la calma</i> <i>Efectos de los aspectos motivacionales en el rendimiento físico</i> 	<ul style="list-style-type: none"> R/A 1: Aplica las fases tradicionales de la composición de una sesión de actividad física en sus trabajos autónomos. R/A 2: Valora la importancia de la motivación para alcanzar objetivos de desarrollo físico.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Clase magistral activa (cátedra) Trabajos individuales y/o en equipo Explicación y diálogo entre pares Trabajo práctico: participación activa de los estudiantes en los trabajos físicos, en el desarrollo 	

de investigaciones, en la participación y creación de juegos y en la construcción de materiales específicos. Además, registrando e internalizando información entregada clase a clase.

Trabajo Autónomo:

- Investigación sobre contenidos de la asignatura

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación aplicada al inicio de la asignatura, para evaluar aprendizajes previos de los estudiantes (AP: Motivación de logro y habilidad para trabajar de forma autónoma).

Evaluación Formativa: Evaluación durante el proceso, aplicada utilizando instrumentos que consideran criterios conceptuales, procedimentales y actitudinales (encuestas, lista de control, escalas, etc.).

Evaluación Sumativa: Evaluación aplicada al termino de unidades o procesos, con instrumentos que consideran criterios conceptuales, procedimentales y actitudinales (encuestas, lista de control, escalas, pruebas multi-ítem y de desarrollo, listas de control, escalas de observación, producciones orales, textos escritos.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Blanco, A. (2007). 1000 Ejercicios de Preparación Física. (3. ed.). Madrid, España: Paidotribo.
- Blázquez, D. (2010). Evaluar en Educación Física. (11.ed.) Barcelona, España. INDE.

Bibliografía Complementaria:

- Rueda, A., Frías, G., Quintana, R. M. & Portilla, J. L. (2001). La condición física en la educación secundaria. (2.ed.). Barcelona, España. INDE

Recursos Informáticos:

- www.efdeportes.com

Otros recursos:

- Implementos de educación física.

SEMESTRE 6



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Petrología Ígnea y Metamórfica II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	2	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura de tipo teórico-práctica, está referida a los diferentes ambientes tectónicos y sub-procesos involucrados en la formación de los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas. Esta asignatura permitirá al estudiante analizar la génesis rocas y minerales a nivel mesoscópico, lo que será aplicado en una salida a terreno.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Geoquímica. AP: Conocer petrogenéticamente los distintos ambientes geotectónicos: suites de rocas, MORB, OIB, flood basalts, Arco, IAB, Continental (colisión, rift). Analizar rocas, texturas y minerales a nivel macroscópico y microscópico. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de “Petrología Ígnea y Metamórfica II”, tiene como propósito desarrollar en los alumnos capacidad de razonamiento y análisis crítico-autocrítico, el manejo de habilidades comunicativas y auto-aprendizaje y desarrollo personal:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG (1). Compromiso con la Calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. 									

- **CG (3). Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Petrología ígnea.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Diagramas de fases.</i> • <i>Fertilidad y fuentes del manto (caracterización geoquímica).</i> • <i>Caracterización petrológica de los distintos ambientes geotectónicos: suites de rocas, MORB, OIB, flood basalts, Arco, IAB, Continental (colisión, rift).</i> • <i>Petrología experimental.</i> • <i>Casos de estudio más importantes en el mundo.</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Diagramas de</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Inferir los procesos formadores de las rocas ígneas en el contexto geotectónico y petrogenético correspondiente. • R/A 2: Manejar los fundamentos de la petrología experimental y de los diagramas de fase que explican las asociaciones mineralógicas características de las diferentes rocas ígneas. • R/A 3: Explicar la distribución y características de las principales provincias (rocas) ígneas del país y el mundo.

<p><i>clasificación discriminación petrogenética.</i></p>	y	
<p><i>Unidad 2: Petrología metamórfica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trayectorias P-T-t.</i> • <i>Geotermobarometría.</i> • <i>Tectónica y metamorfismo.</i> • <i>Casos de estudio más importantes en el mundo.</i> • <i>Práctica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Cálculo condiciones P-T, utilizando programas técnicos específicos.</i> ○ <i>Diagramas de trayectorias P-T-t.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analizar los procesos tectónicos involucrados en la formación de rocas metamórficas a partir de la interpretación de sus trayectorias P-T-t. • R/A 2: Cuantificar las condiciones de formación y evolución de una roca metamórfica mediante la utilización de distintos geotermobarómetros. • R/A 3: Identificar la distribución y características de las principales rocas metamórficas del país y el mundo.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje		
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: exposición de temas por parte del profesor y estudiantes con apoyo de herramientas tecnológicas y con preguntas interactivas. • Charlas y posterior mesa redonda en torno a diferentes casos de estudio. • Trabajo individual y grupal práctico en el laboratorio. • Aprendizaje in situ: trabajo práctico en terreno (trabajo con mapas, descripción litológica-estructural y análisis de eventos geológicos). • Uso de plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de exámenes y controles. • Trabajo individual en lectura de bibliografía complementaria acorde al tema. • Preparación de presentación e informe de terreno. • Preparación para las clases, prácticas y pruebas. • Uso de plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases. 		
Procedimientos de evaluación de aprendizaje		
<p>Evaluación diagnóstica: Prueba de corta extensión durante la primera clase que incluye aprendizajes previos necesarios para el desarrollo de la asignatura (aprendizajes previos: Describir y clasificar minerales sobre la base de sus propiedades diagnósticas. Determinar las condiciones de formación de minerales).</p>		

Evaluaciones formativas (30%): Retroalimentación basada en observación, diálogo y grado de participación durante el desarrollo del trabajo en clases lectivas de cátedra, terreno y prácticas de laboratorio.

Evaluaciones sumativas (70%): 2 Pruebas individuales escritas teóricas (40% nota cátedra c/u). Charla acerca de un ambiente tectónico específico y sus productos ígneos y metamórficos (20 % nota cátedra). 1 Prueba individual práctica escrita de laboratorio (40% nota laboratorio). Evaluaciones parciales de lecturas asociadas al tema (25% nota laboratorio). Informe y charla terreno (35% nota laboratorio).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Francis, J. T. & Verhoogen J. (1963). Petrología Ígnea y Metamórfica. Barcelona: Omega.
- Winkler, H. (1976). Petrogenesis of Metamorphic rocks. Berlin: Springer.
- Best, M. G. (1995). Igneous and metamorphic petrology. Massachusetts: Blackwell science
- Winter, J. (2010). An introduction to igneous and metamorphic petrology. New York: Pearson.
- Yardley, B. W. D. (1998). An introduction to metamorphic petrology. London: Longman.

Bibliografía Complementaria:

- Sigurdsson, H., Houghton, B., Rymer, H., Stix, J. & McNutt, S. (2015). Encyclopedia of Volcanoes. Cambridge, United States: Academic Press.
- Bucher, K. & Frey, M. (2002). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.
- Kornprobst, J. (2002). Metamorphic Rocks and Their Geodynamic Significance. A petrological Handbook. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Spear, F. S. (1993). Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Chantilly, United States: Mineralogical Society of America. Monograph.

Recursos Informáticos:

- Plataforma *Google Classroom* para comunicación e información de clases.
- Proyector, computador y *PowerPoint*.
- Programas específicos.
- <https://www.earth.ox.ac.uk/~davewa/>

Otros recursos:

- Apuntes del docente
- Guía de terreno.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología Histórica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	5	Trabajo Autónomo	1	Total				6	
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Geología Histórica corresponde a una asignatura teórico-práctica, de la especialidad de la carrera de Geología, en la cual el alumno podrá identificar, describir e interpretar los procesos geológicos ocurridos en el planeta Tierra a lo largo de la historia geológica. Esta asignatura permitirá complementar sus conocimientos y entender la dinámica del planeta Tierra, el origen de los procesos geológicos y permitir el análisis de distintas variaciones que dan lugar a la generación de la Tabla Cronoestratigráfica Global.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Petrología Sedimentaria.AP: Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con sus respectivos procesos de formación. Identificación de fósiles. Ciclos Geoquímicos. Estructura interna de la Tierra. Tectónica de Placas.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Geología Histórica, aporta al perfil de egreso tributando al desarrollo de las siguientes competencias:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con										

solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.3):** Describe e interpreta la geología en terreno mediante análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.4):** Identifica contenido paleontológico eficientemente, para definir distintos ambientes sedimentarios, temporalidad relativa de las rocas y patrimonio natural.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la Geología Histórica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos básicos.</i> • <i>El Tiempo Geológico.</i> • <i>Sistema Terrestre.</i> • <i>Dinámica de los sistemas terrestres.</i> • <i>Unidades Geológicas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar los principales procesos internos y externos que se desarrollan en el sistema terrestre. • R/A 2: Distinguir los subsistemas terrestres y la interacción que existe entre ellos. • R/A 3: Explicar la relación dependiente entre los distintos subsistemas terrestres. • R/A 4: Definir los parámetros de medición del tiempo geológico y su utilidad.
<p><i>Unidad 2: Evolución del Sistema Terrestre Supereón Precámbrico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Eón Hádico.</i> • <i>Eón Arqueano.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar los procesos relacionados con la generación de la primera atmósfera e hidrósfera terrestre.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eón Proterozoico.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Distinguir los principales procesos de generación de corteza oceánica y continental según el ambiente tectónico. • R/A 3: Relacionar los distintos procesos que dan origen a las primeras formas de vida en la tierra.
<p><i>Unidad 3: Evolución del Sistema Terrestre. Eón Fanerozoico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paleoclimas.</i> • <i>Orogenias.</i> • <i>Paleogeografía.</i> • <i>Eón Fanerozoico.</i> • <i>Era Paleozoica.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar los procesos relacionados con la formación de las cadenas montañosas u orogénesis. • R/A 2: Describir los distintos procesos de variación geográfica de las masas continentales identificando los supercontinentes desarrollados. • R/A 3: Relacionar los distintos procesos que dan paso a la diversificación de la vida en la Tierra. • R/A 4: Identificar las distintas características de la Era Paleozoica de acuerdo a las variaciones en el sistema terrestre.
<p><i>Unidad 4: Evolución del Sistema Terrestre. Eón Fanerozoico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Era Mesozoica.</i> • <i>Era Cenozoica.</i> • <i>Registro de extinciones.</i> • <i>Paleoproxies.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Caracterizar las eras Mesozoica y Cenozoica de acuerdo a las variaciones en el sistema terrestre. • R/A 2: Identificar los distintos patrones de extinciones a lo largo de los Eones Proterozoico y Fanerozoico. • R/A 3: Explicar las variaciones climáticas, de acuerdo al desarrollo de indicadores en la era Cenozoica. • R/A 4: Comparar las variaciones climáticas a lo largo de la historia geológica determinando los factores que influyen en su desarrollo. • R/A 5: Analizar las variaciones climáticas – tectónicas y su posible influencia con las formas de vida desarrolladas en el planeta tierra.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

Cátedras

- Clase Magistral Activa: Clases expositivas mediante Powerpoint – esquemas explicativos.
- Estudio de Casos y análisis de los factores que lo desarrollan: revisión guiada de artículos científicos.
- Uso de Plataforma Google Classroom: asociado a su correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos, además de generar un vínculo de comunicación continua.

Laboratorios

- Trabajos prácticos que incluyen la revisión de mapas geológicos que permitan interpretar la historia geológica de la tierra.
- Salida a terreno: Trabajo en terreno, para poner en contexto algunas de las características y temáticas abordadas en las cátedras, situando sus características en el contexto geológico y su registro temporal.
- Trabajo en equipo: trabajo de investigación para la generación de seminarios que aborden las principales temáticas de los contenidos.

Trabajo Autónomo:

- Trabajo en equipo: trabajo de investigación para la generación de seminarios que aborden las principales temáticas de los contenidos.
- Trabajos investigativos de acuerdo a las temáticas del programa.
- Uso de Plataforma Google Classroom: trabajo con material de clases, desarrollo de tareas y pruebas cortas (evaluación formativa).

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación diagnóstica: Evaluación al inicio del semestre para evaluar los aprendizajes previos de Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con sus respectivos procesos de formación. Identificación de fósiles. Ciclos Geoquímicos. Estructura interna de la Tierra. Tectónica de Placas.

Evaluación Formativa: Evaluación corta al final de cada unidad, para que el estudiante evalúe sus conocimientos antes de la prueba sumativa, mediante la utilización de planillas de google classroom.

Evaluación Sumativa: Evaluación al final de las tres primeras unidades y otra al final del período académico.

La nota final será la media de las calificaciones de cátedra y laboratorio teniendo que estar ambas aprobadas independientemente.

Evaluaciones sumativas	Ponderación
Prueba 1 cátedra	40%
Prueba 2 cátedra	40%
Trabajo investigativo grupal cátedra	30%
Evaluaciones sumativas laboratorios	30%
Coevaluación trabajo en terreno	30%
Trabajo de cartas geológicas e interpretaciones de perfiles geológicos	40%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Benedetto, J. L. (2010). El continente de Gondwana a través del tiempo. Una introducción a la Geología Histórica. Córdoba, Argentina: Academia Nacional de Ciencias.
- Stanley, S. M. (2009). Earth System History 3ª ed. New York: W.H. Freeman and Company.
- Wicander, R. & Monroe, J. S. (2012). Historical geology: evolution of earth and life through time. Belmont, California : Books/Cole

Bibliografía Complementaria:

- Anguita, F. (1988). Origen e historia de la Tierra.
- Benton, M. J. (2008). The History of Life. A very Short Introduction. Oxford University Press Inc., New York.
- Catuneanu, O. (2007). Principles of Sequence Stratigraphy. Elsevier.
- Davies, G. F. (2009). Dynamic Earth: Plates, Plumes and Mantle Convection.
- Gasiewicz, A. & Slowaciewicz, M. (2013). Palaeozoic Climate Cycles: Their Evolutionary and Sedimentological Impact. Geological Society, London, Special Publications.
- Gould, S. (1989). La Vida Maravillosa. Burgess Shale y la naturaleza de la historia. Crítica. Barcelona.
- Gradstein, F. M. (2012). The Geologic Time Scale. Elsevier.
- Hallam, A. (1981). Facies interpretation and stratigraphic record. Oxford.
- Langmuir, Ch. H. & Broecker, W. (2012). How to Build a Habitable Planet: The History of Earth from the BigBang to Humankind.
- Murck, B. & Skinner, B. (1999). Geology today: understanding our planet. John Wiley & Sons Inc.
- Nichols G. (1999). Sedimentology and Stratigraphy, Second Edition. Wiley – Blackwell.
- Poblet, J. & Lisle R. J. (2011). Kinematic Evolution and Structural Styles of Fold-and-Thrust Belts. Geological Society, London, Special Publications.
- Reading, H. G. (1986). Sedimentary Environment and Facies, Second Edition, Blackwell.
- Shaw, G. H. (2014). Earth's Early Atmosphere and Surface Environment. Special Papers Geological Society of America.

- Stanley, S. M. (2009). Earth System History 3ª ed. W.H. Freeman and Company.
- Tarbuck, E. J. & Lutgens, F. K. (2005). Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. Octava edición. Pearson Education, Inc.
- Vecoli, M., Clément, G. & Meyer-Berthaud, B. (2010). The Terrestrialization Process: Modelling Complex Interactions at the Biosphere–Geosphere Interface. Geological Society London, Special Publications.
- Wyllie, P. (1971). The dynamic Earth: textbook in geosciences. Jhon Wiley & Sons.

Recursos Informáticos:

- Google Classroom
- Power Point
- Páginas web: https://www.sciencedaily.com/terms/history_of_earth.htm

Otros recursos:

- Andean Geology
- Earth Science Reviews. Elsevier.
- Gondwana Research. Elsevier.
- Science. AAAS.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geotectónica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura teórica la cual presenta los elementos clásicos de la tectónica de placas así como los avances más importantes del conocimiento en este campo de la última década. La asignatura proporcionará al estudiante una visión amplia de la estructura y dinámica terrestre, su relación con otros procesos geológicos internos y sus manifestaciones en la topografía.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Cartografía geológica y SIG.AP: Conceptos como campo gravitatorio, ondas, campo magnético terrestre, ciclo de las rocas.									
Aporte al Perfil de egreso										
COMPETENCIAS GENÉRICAS <ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.										
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS <ul style="list-style-type: none">CE2: Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.										

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (3.3):** Describe e Interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (4.2):** Evalúa la ocurrencia y daños ocasionados por procesos geológicos, desastres naturales y antrópicos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Conceptos básicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estructura del interior de la Tierra.</i> • <i>Características de la corteza terrestre.</i> • <i>Principales características tectónicas de la Tierra.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Describir la estructura interna de la tierra para reconocer los fenómenos geológicos que están asociados a la tectónica de placas.
<p><i>Unidad 2: Ambientes tectónicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Márgenes divergentes: rift y dorsales oceánicas. Magmatismo relacionado a extensión litosférica.</i> • <i>Márgenes convergentes: Tipos de subducción y tectónica de la placa superior. Magmatismo relacionado a la subducción.</i> • <i>Colisión continental y orogénesis.</i> • <i>Márgenes transformantes: Zonas de fracturas oceánicas y fallas de transformación. Deformación intraplaca.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar los diferentes ambientes tectónicos y sus productos magmáticos y metamórficos. • R/A 2: Relacionar la geomorfología de diversas zonas de estudio con los elementos que controlan los límites de placas y al interior de las placas.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Márgenes pasivos: características y distribución.</i> 	
<p><i>Unidad 3: Mineralización y magmatismo en zonas de subducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cordillera de Los Andes.</i> 	<p>R/A: Relacionar la génesis de diferentes productos magmáticos y depósitos minerales con la tectónica.</p>
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: el docente hará clases expositivas. • Uso de plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de evaluaciones. • Trabajo individual en lectura de bibliografía obligatoria y complementaria acorde al tema. • Uso de plataforma Google Classroom. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Evaluación inicial realizada durante la primera clase que incluye aprendizajes previos necesarios para el desarrollo de la asignatura. (AP: Conceptos como campo gravitatorio, ondas, campo magnético terrestre, ciclo de las rocas).</p> <p>Evaluación Formativa (10%): Retroalimentación basada en observación, diálogo y grado de participación durante el desarrollo del trabajo en clases lectivas de cátedra y disertaciones expuestas por compañeros.</p> <p>Evaluación Sumativa (90%): 3 evaluaciones individuales escritas teóricas. Presentación grupal oral de un tema relacionado.</p>	
Recursos de aprendizaje	
<p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condie, K. C. (2003). Plate tectonics and crustal evolution. London: Pergamon Press. • Frisch, W., Meschede, M. & Blakey, R. (2011). Plate tectonics: continental drift and mountain building. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. <p>Bibliografía Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mc Clay, K. R. (1992). Thrust tectonics. London: Chapman and Hall. 	

- Twiss, R. J. & Moore, E. (1992). Structural geology. Freeman and Company.
- Moores, E. & Twiss, R. (1995). Tectonics. New York: Freeman and Company.
- Park, R. (1993). Geological structures and moving plates. London: Blackie academic and professional.
- Ranalli, C. (1994). Geology of the Earth. London: Chapman and Hall.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases.
- Revistas indexadas disponibles online en la intranet de la universidad.

Otros recursos:

- Guía de apunte realizada por el docente.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Estratigrafía y Análisis de Cuencas

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	2	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Estratigrafía y Análisis de Cuenca es una asignatura teórica - práctica, por lo que consta de cátedra, laboratorio y trabajo en terreno. Proporciona al alumno una visión integrada sobre la reconstrucción temporal de los acontecimientos geológicos deducidos a partir del análisis de secciones estratigráficas que posibilite la interpretación de la historia del relleno de cuencas sedimentarias. Se hará especial énfasis en la asimilación de conceptos claves como: Registro sedimentario y tiempo geológico; Estructuras y cuerpos sedimentarios; Facies sedimentarias; Discontinuidades; Eventos; Sucesiones, secuencias y ciclicidad; Arquitectura, Unidades estratigráficas y correlaciones.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Petrología Sedimentaria.AP: Conocimientos básicos de Geología Estructural y sobre descripción y clasificación de rocas.									
Aporte al Perfil de egreso										
El alumno analiza e interpreta las sucesiones sedimentarias formadas en diferentes contextos geológicos de la superficie terrestre. Una vez adquirida la capacidad de interpretar y evaluar datos obtenidos en terreno, el alumno podrá diseñar e interpretar mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia. En este proceso, demuestra calidad en su quehacer profesional orientado a la obtención de óptimos resultados, a la vez que demuestra liderazgo, autonomía y autocrítica en la ejecución de sus tareas, con pensamiento crítico y flexible.										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados
- **CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (3.2):** Confecciona mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas, apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (3.3):** Describe e Interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.4):** Identifica contenido paleontológico eficientemente, para definir distintos ambientes sedimentarios, temporalidad relativa de las rocas y patrimonio natural.

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estratigrafía.</i> • <i>Estrato y estratificación.</i> • <i>El contenido de los estratos: sedimentos y rocas sedimentarias.</i> • <i>Tiempo y fósiles en estratigrafía.</i> • <i>Estructuras sedimentarias y criterios de polaridad.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Utiliza teorías, paradigmas, conceptos, leyes y principios propios de la Geología y Estratigrafía, para abordar y resolver problemas geológicos. • R/A 2: Describe adecuadamente la geometría, la estructura interna y las facies de los cuerpos sedimentarios, para identificar el origen y naturaleza de estos materiales. • R/A 3: Evalúa las distintas escalas temporales y espaciales involucradas en el registro geológico, para la interpretación y datación de unidades geológicas y de los medios sedimentarios antiguos. • R/A 4: Interpreta sucesiones estratigráficas correctamente, para establecer el ordenamiento temporal de los materiales geológicos y reconstruir la historia geológica.
<p><i>Unidad 2: Métodos de estudio de las rocas estratificadas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Métodos de campo.</i> • <i>Métodos indirectos.</i> • <i>Métodos de laboratorio.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Asimila métodos y técnicas de Estudio en Estratigrafía aplicables en el campo y en el gabinete. • R/A 2: Sintetiza información estratigráfica de manera crítica, tanto en terreno como en gabinete para su correcta interpretación y análisis. • R/A 3: Enumera los principios de la Estratigrafía y los aplica a la obtención de sucesiones estratigráficas: la columna estratigráfica que rellenan una cuenca sedimentaria.
<p><i>Unidad 3: Nomenclatura estratigráfica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Discontinuidades estratigráficas.</i> • <i>Unidades estratigráficas.</i> • <i>Litoestratigrafía.</i> • <i>Magnetoestratigrafía.</i> • <i>Correlación.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta adecuadamente la geometría, el origen y la jerarquización de las discontinuidades estratigráficas para reconstruir las sucesiones estratigráficas y los factores que las controlan. • R/A 2: Elabora una cartografía geológica de unidades

	litoestratigráfica y otro tipo de mapas monotemáticos útiles en Estratigrafía para representar la distribución de ambientes sedimentarios y la geometría tridimensional de los materiales que las constituyen.
<p><i>Unidad 4: Estratigrafía dinámica: síntesis estratigráfica y análisis de cuencas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción a la síntesis estratigráfica.</i> • <i>Análisis de facies.</i> • <i>Estratigrafía de eventos.</i> • <i>Cicloestratigrafía.</i> • <i>Cambios del nivel del mar</i> • <i>Cuencas sedimentarias y tectónica de placas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta eventos, sucesiones, secuencias y ciclos en el registro sedimentario. • R/A 2: Reconstruye la arquitectura estratigráfica y evalúa sus controles genéticos. • R/A 3: Aplica las técnicas de correlación de sucesiones estratigráficas, así como define las unidades estratigráficas en base a sus características más relevantes. • R/A 4: Identifica los factores controlantes en la evolución de una cuenca sedimentaria. • R/A 5: Utiliza otros puntos de vista y opiniones de otras asignaturas para integrar información multidisciplinar y reconstruye la evolución de una cuenca sedimentaria.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

Cátedra

- Clase magistral activa: el docente hará clases expositivas, que al finalizarlas considerará realizar preguntas sobre lo planteado, retroalimentando la forma de realizar las explicaciones al igual que los contenidos a reforzar.
- Método aprendizaje cooperativo: los alumnos deberán presentar en grupo una exposición oral de investigaciones bibliográficas referentes a ambientes sedimentológicos, finalizando cada presentación se generará un debate por parte del resto de los oyentes, para asegurar que todos entiendan los conceptos y definiciones claves de cada ambiente.

Laboratorios

- Clases prácticas: prácticas de gabinete, para reforzar los conocimientos adquiridos en teoría, en los campos de la Estratigrafía. Consistirán en el cálculo y medidas en el estrato, reconocimiento e interpretación de estructuras sedimentarias, elaboración e interpretación de secciones estratigráficas, distinción de unidades en las secciones estratigráficas, discontinuidades, correlaciones estratigráficas, paneles estratigráficos y diagramas cronoestratigráficos,

cartografía estratigráfica: mapas de isopacas y de facies e interpretación estratigráfica de secciones sísmicas. Esta sesión será apoyada por guías, las que contendrán las temáticas básicas para el desarrollo del curso. Aun así, se recomendará al alumno lecturas complementarias que pueden ser medidas a través de controles o descripciones registradas en la libreta de laboratorio.

- Aprendizaje in situ: mediante visitas a terrenos, se realizarán actividades de observación, análisis e interpretación de información estratigráfica recolectada en diferentes afloramientos geológicos de la Región. Los datos geológicos obtenidos en terreno serán posteriormente analizados e interpretados, dando como resultados informes científicos donde se refleje la evolución sedimentaria de una cuenca y los factores que la han controlado a distintas escalas.

Trabajo Autónomo

- Consistirá en la preparación de pruebas, preparación de laboratorios y prácticas, lectura y análisis de documentos aportados por el académico y la elaboración de informes de terreno.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Se procederá a realizar al principio de cada curso una evaluación diagnóstica para corroborar los aprendizajes previos declarados (conocimientos básicos de geología estructural y sobre descripción y clasificación de rocas) y verificar el correcto seguimiento de la asignatura por parte del alumno, así como diseñar y aplicar estrategias para corregir esta posible situación durante el inicio del semestre. En Laboratorio, al iniciar la sesión práctica de la asignatura se aplicará una breve evaluación (no calificada), donde se identificarán los conceptos que se deben reforzar.

Evaluación Formativa (30%): En cátedra, al final de cada Unidad didáctica se procederá a realizar una prueba de conocimiento tipo test para evaluar el correcto seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos y corregir posibles errores conceptuales. En Laboratorio, se aplicarán evaluaciones de desarrollo práctico, para el desarrollo de habilidades de representación, análisis e interpretación de cuestiones estratigráficas. Este tipo de evaluación tendrá sólo una funcionalidad orientativa para el académico y carece de ponderación sobre la nota final de la asignatura. Se evaluará participación en las clases magistrales activas y desarrollo de los trabajos prácticos en clases y trabajos autónomos (p.ej., tareas, ABP), utilizando principalmente Microsoft Excel).

Evaluación Sumativa: En cátedra, el alumno deberá realizar 2 pruebas de desarrollo teórico de igual ponderación. Estas evaluaciones permiten medir la habilidad del estudiante para definir y categorizar diferentes conceptos sedimentológicos y aplicarlos en variados escenarios geológicos. En laboratorio, se aplicarán controles acumulativos y evaluaciones de desarrollo práctico, los cuales identificarán las habilidades del alumno en representación, análisis e interpretación de cuestiones estratigráficas. Además, se evaluarán informes científicos lo que permitirá que el alumno desarrolle una escritura y pensamiento acorde a la ciencia estudiada. El trabajo en terreno, se evaluará mediante un informe donde quede recogido los principales resultados obtenidos de las campañas realizadas, donde el alumno deberá exponer de forma rigurosa y ordenada la información y datos recopilados durante estas jornadas. Este informe será evaluado de forma conjunta con el Laboratorio.

Los promedios de cátedra y de laboratorio equivalen cada uno al 50% de la nota final de aprobación de la asignatura.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Arche, A. (2010). Sedimentología: Del Proceso Físico a la Cuenca Sedimentaria Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Catunean, O. (2006). Principles of sequence stratigraphy. Elsevier, Amsterdam.
- Fritz, W. J. & Moore, J. N. (1998). Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. Ed. John Wiley.
- Hallam, A. & Freeman, W. H. (1981). Facies Interpretation and The Stratigraphic Record by., Oxford, England.
- Hedberg, H. D. (1980). Guía estratigráfica internacional: Guía para la clasificación, terminología y procedimientos estratigráficos. Ed. Reverte.
- Miall, A. D. (2010). The Geology of stratigraphic sequences. Springer Ed.
- Nichols, G. (1999). Sedimentology & Stratigraphy. Blackwell Science, Oxford, U.K..
- Vera Torres, J. A. (1994). Estratigrafía. Principios y Métodos, Rueda.

Bibliografía Complementaria:

- Albarède, F. (1995). Introduction to geochemical modeling. Cambridge: Cambridge University Press.
- Anderson, G. M. & Crerar, D. A. (1993). Thermodynamics in geochemistry: The equilibrium model. Oxford: Oxford University Press.
- Bowen, R. (1988). Isotopes in the earth science. London: Elsevier Applied Science.
- Brownlow, A. H. (1995). Geochemistry. New Jersey: Prentice-Hall.
- Davis, J. C. (1973). Statistics and data analysis in geology. New York: John Wiley & Sons.
- Faure, G. (1986). Principles of isotope geology. New York: Wiley.
- Faure, G. (1998). Principles and applications of geochemistry. New Jersey: Prentice Hall.
- Faure, G. (2001). Origin of the igneous rocks: The isotopic evidence. Berlin: Springer.
- Henderson, P. (1982). Inorganic geochemistry. Oxford: Pergamon Press.
- Holland, H. D. & Turekian, K. K (2003). Treatise on Geochemistry. Oxford: Elsevier Pergamon.
- Le Maitre, R. W. (1982). Numerical petrology: Statistical interpretation of geochemical data. Amsterdam: Elsevier.
- Marshall, C. P. & Fairbridge, R. W. (1999). Encyclopedia of Geochemistry (Encyclopedia of Earth Sciences Series). Berlin: Springer.
- Mason, B. & Moore, C. B. (1982). Principles of Geochemistry. New York: John Wiley & Sons.
- McSween, H. Y., Richardson, S. M. & Uhle, M. (2003). Geochemistry: Pathways and Processes. New York: Columbia University Press.
- Nordstrom, D. K. & Muñoz, J. L. (2006). Geochemical thermodynamics. Caldwell, New Jersey: Blackburn Press.
- Rollinson, H. (1993). Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. New York: Longman Scientific & Technical.
- Rose, A. W., Hawkes, H. E. & Webb, J. S. (1979). Geochemistry in mineral exploration. New York: Academic Press.
- Smith, D. G. (1989). The Cambridge Encyclopedia of Earth Sciences. Cambridge: Cambridge University Press.

- Walther, J. V. (2009). Essentials of geochemistry. Boston: Jones and Barlett.
- White, W. M. (2013) Geochemistry. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Zou, H. (2009). Quantitative geochemistry. London: Imperial College Press.
- Allen, J. R. L. (1982). Sedimentary Structures. Their character and physical basis. Volume II. Developments in Sedimentology, 30B. Elsevier, Amsterdam.
- Coe, A. L., Bosence, D. W. J., Church, K. D., Flint, S. S., Howell, J. A. & Wilson, R. C. L. (2003). The Sedimentary Record of the Sea-Level change. Cambridge University Press.
- Dabrio, C. & Hernando, S. (2003). Estratigrafía. Colección Geociencias. Facultad de Ciencias Geológicas, U.C.M., Madrid.
- Einsele, G. (2000). Sedimentary basins. Evolution, Facies and Sediment Budget. Springer-Verlag, Berlin.
- Hedberg, H. D. (1980). Guía para la clasificación, terminología y procedimientos estratigráficos. Editorial Reverté, S.A.
- Leeder, M. R. (1982). Sedimentology. Process and Product. George Allen & Unwin, London. 344 pp.
- Middleton, G. V. & Southard, J. B. (1984). Mechanics of sediment movement. S.E.P.M. Short Course Number 3.
- Salvador, A. (1994). International Stratigraphic Guide. 2nd. edition. The Geol. Soc. of America. Boulder. Colorado. <http://www.stratigraphy.org/>
- Reineck, H. E. & Singh, I. B. (1973). Depositional Sedimentary Environments. Springer-Verlag, New Cork.
- Stow, D. A. V. (2007). Sedimentary Rocks in the Field. A colour Guide. Manson Publishing Ltd, London.

Recursos Informáticos:

- <http://www.stratigraphy.org/>
- Página oficial de la International Commission on Stratigraphy (ICS)
- <https://www.sepm.org>
- Página oficial de la SEPM-Society for Sedimentary Geology
- <http://www.sepmstrata.org>
- Página web SEPM STRATA, diseñada por el Prof. Christopher Kendall (Univ. South Carolina, actualmente alojada en la web de la SEPM-Society for Sedimentary Geology). Contiene un curso muy completo de Geología Sedimentaria.
- <http://education.usgs.gov/undergraduate.html>
- Página oficial del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Contiene información geológica de gran interés para los estudiantes de Geología, incluyendo numerosas animaciones y vídeos.
- <http://walrus.wr.usgs.gov/seds/bedforms/>
- Página web: Bedform Sedimentology Site: “Bedforms and Cross-Bedding in Animation. Animaciones sobre la génesis de numerosos tipos de estructuras sedimentarias
- <http://www.scotese.com/>
- Página web del Prof. C. Scotese. Mapas paleogeográficos de tiempos pasados y previsión de futuro. Mapas paleoclimáticos. Animaciones de cambio climático, movimiento de placas, mar del Caribe, etc.
- <http://cpgeosystems.com/paleomaps.html>
- Página web de reconstrucciones paleogeográficas del Prof. R. Blakey.
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/help/timeform.php>

- Escala de tiempo geológico calibrado y animaciones de movimiento de placas.
- <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustalimages.html>
- Edad de la corteza. Espesor de sedimentos marinos.
- <http://www.planetscapes.com/>
- Sistema solar (versión en varios idiomas, incluido español)

Otros recursos:

- Proyector y computador portátil con software Office, Power Point para exposición de clases y laboratorios.
- Martillo geológico, lupa de mano y brújula para terrenos.
- El material específico para cada laboratorio (pegamento tijeras, papel milimetrado, reglas, calculadora, etc.) será suministrado o solicitado al alumno de forma previa a cada uno de ellos.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geofísica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura de tipo teórico práctica, referida al estudio de la estructura y composición de la Tierra y los agentes físicos que la modifican, Esta asignatura aporta a la formación especializada de la carrera de Geología. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de aplicar los campos naturales de nuestro planeta, desde el punto de vista físico y matemático, en el análisis de procesos y escenarios geológicos.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Geología Estructural. • AP: Bases físicas y matemáticas que le permitan al alumno desarrollar las diferentes unidades temáticas propuestas. Conocimientos de Geología Estructural enfocados en el comportamiento de los materiales. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de Geofísica contribuirá al estudiante en la formación integral del Geólogo profesional, dirigiendo, coordinando y ejecutando de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra. Las competencias a las que tributa la asignatura para el desarrollo del estudiante de Geología son:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con 									

solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (4.2):** Evaluar la ocurrencia y daños ocasionados por procesos geológicos, desastres naturales y antrópicos.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Historia de la Geofísica como ciencia.</i> • <i>Leyes que gobiernan la Geofísica.</i> • <i>Introducción a los métodos Geofísicos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Contrasta la visión y el contexto de los precursores de la Geofísica como ciencia. • R/A 2: Analiza las leyes que gobiernan la Geofísica y con ello la utilidad de los métodos geofísicos en la historia geológica, en la exploración de minerales, hidrocarburos y agua.

<p><i>Unidad 2: Gravimetría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principios básicos de la gravedad</i> • <i>El campo gravitacional terrestre</i> • <i>Hipótesis de Pratt y Airy</i> • <i>Instrumentos para la lectura de la gravedad.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los instrumentos de lectura de la gravedad utilizados en los métodos gravimétricos. • R/A 2: Aplica los principios básicos de la gravedad y el campo gravitacional terrestre con la finalidad de analizar los procesos geológicos.
<p><i>Unidad 3: Magnetometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El campo magnético terrestre.</i> • <i>Propiedades magnéticas de los materiales.</i> • <i>Instrumentos magnéticos.</i> • <i>Paleomagnetismo.</i> • <i>Métodos de campo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Caracteriza los instrumentos de lectura y medida del campo magnético terrestre. • R/A 2: Clasifica los materiales según sus propiedades magnéticas. • R/A 3: Analiza las principales variaciones del campo magnético terrestre registradas en las rocas.
<p><i>Unidad 4: Métodos Eléctricos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Propiedades eléctricas de las rocas.</i> • <i>Ley de Ohm, resistividad y conductividad.</i> • <i>Métodos eléctricos utilizados para prospección.</i> • <i>Métodos asociados a la resistividad de las rocas.</i> • <i>Métodos por inducción.</i> • <i>Instrumentos de levantamiento.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue los instrumentos de levantamiento eléctrico utilizados en los métodos de prospección geofísica. • R/A 2: Sintetiza aquellas propiedades de interés geológico enmarcándolas en mapas prospectivos. • R/A 3: Analiza las principales propiedades eléctricas de las rocas y sus usos en la geología aplicada.
<p><i>Unidad 5: Sismología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nociones de sismología.</i> • <i>Tipos de ondas sísmicas.</i> • <i>Constantes elásticas.</i> • <i>Sismología en la prospección.</i> • <i>Propagación de ondas sísmicas.</i> • <i>Métodos de Reflexión.</i> • <i>Métodos de Refracción.</i> • <i>Georadar.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los instrumentos de medición de ondas sísmicas utilizados en los métodos de prospección geofísica • R/A 2: Fórmula nociones básicas sobre tratados geofísicos referentes a la sismología aplicados a la investigación geológica. • R/A 3: Caracteriza diferentes tipos de ondas sísmicas en función de sus propiedades. • R/A 4: Analiza los distintos métodos de propagación de ondas sísmicas en rocas y sus usos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clases magistrales activas: en módulos semanales en las que se expondrán los distintos contenidos de la materia.
- Estudio de Caso: durante la asignatura se realizarán talleres en los que se verán los diferentes casos propuestos como problemas a resolver.
- Aprendizaje Basado en Problemas: desarrollo y aplicación de metodologías y técnicas para evaluar la ocurrencia de daños ocurridos por procesos geológicos, elaborando informes a partir de datos geológicos obtenidos.
- Aprendizaje Basado en Tic's: uso de plataforma classroom para comunicación con el estudiante.

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de las tareas (utilizando principalmente Microsoft Excel)
- Resolución de problemas pertinente a las temáticas (utilizando principalmente Microsoft Excel)
- Preparación para las clases, prácticas y pruebas
- Desarrollo de las tareas propuestas durante la asignatura.
- Resolución de problemas pertinente a las temáticas estudiando informes de casos reales presentados en clase.
- Preparación para las clases, prácticas y pruebas.
- Uso de plataforma Google Classroom.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Evaluación con preguntas diagnósticas de los aprendizajes previos declarados AP: Bases físicas y matemáticas que le permitan al alumno desarrollar las diferentes unidades temáticas propuestas. Conocimientos de Geología Estructural enfocados en el comportamiento de los materiales.

Evaluación Formativa (20%): La segunda instancia se realizará durante el transcurso de cada unidad temática con retroalimentación por parte del profesor al alumno, estas podrán ser individuales o en trabajos grupales.

Evaluación Sumativa (80%): La tercera instancia será una vez obtenida los conocimientos de un grupo de unidades temáticas afín, en la cual el profesor de manera individual, evaluará los conocimientos obtenidos por el alumno. 2 Evaluaciones con igual ponderación.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Artur-Holmes, A. (1980). Geología Física. Barcelona: Ed. Omega.
- Cantos-Figuerola, J. (1974). Tratado de Geofísica Aplicada. Madrid, España. Ed. Litoprint.

- Howell, B. F. (1962). Introducción a la Geofísica. Barcelona, España. Ed. Omega.
- Lozano, C. L. (1972). Introducción a la Geofísica. Madrid, España. Ed. Paraninfo.
- Milton, B. D. (1961). Introducción a la prospección geofísica. Barcelona, España. Ed. Omega.
- Mironov, V. S. (1977). Curso de prospección gravimétrica. España. Ed. Reverté.
- Parasnis, D. S. (1962). Principios de Geofísica Aplicada. Madrid, España. Ed. Paraninfo.

Bibliografía Complementaria:

- Documentos entregados por el profesor.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- Google Classroom
- Microsoft Excel

Otros recursos:

- Apuntes del docente



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Petrogénesis avanzada

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	302/6									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura se enfoca en los procesos de interacción entre el manto y la corteza terrestre, y los factores que controlan la distribución y evolución de subsistemas (ambientes) generadores de rocas. En este sentido, esta asignatura permitirá al estudiante determinar los diferentes ambientes tectónicos y sub-procesos involucrados en la génesis y evolución de las rocas en estos subsistemas corticales.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Ninguno.AP: Determinar y discriminar los diferentes ambientes tectónicos y sub-procesos involucrados en la formación de rocas ígneas y metamórficas. Determinar los distintos ambientes geotectónicos (MORB, OIB, flood basalts, arco, IAB, colisión continental, rift continental).									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de “Petrogénesis avanzada”, tiene como propósito desarrollar en los alumnos análisis y razonamiento crítico-autocrítico, el manejo de habilidades comunicativas, metodologías de auto-aprendizaje y desarrollo personal:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia										

en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

- **CG3: Capacidad de liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.
- **CG4: Capacidad de aplicar el conocimiento a la práctica:** Actualiza permanentemente sus conocimientos y procedimientos disciplinarios y tecnológicos propios del geólogo, a través del perfeccionamiento en sus diversas áreas de formación considerando las necesidades del medio en el que se desenvuelve.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.3):** Describe e interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Geoquímica de elementos traza y tierras raras</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Generación de magmas.</i> • <i>Otros mecanismos de diferenciación magmática: Difusión gravitacional y fraccionamiento líquido.</i> • <i>Inferencias químicas acerca del origen de los componentes de rocas sedimentarias.</i> • <i>Ambiente tectónico de depositación de rocas sedimentarias.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explicar los mecanismos que gobiernan la distribución geoquímica durante la formación y evolución de rocas ígneas. • R/A 2: Discriminar el ambiente tectónico de formación de una roca sedimentaria mediante normas químicas.
<p><i>Unidad 2: Modelos de anatexis, mezcla, contaminación y asimilación de magmas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fusión en equilibrio, fraccionada y Rayleigh acumulativa.</i> • <i>Fusión incongruente e influencia de volátiles. Ejemplos de grandes fusiones corticales.</i> • <i>Modelos simples para uno o dos elementos.</i> • <i>Modelos complejos multielementos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Analizar la evolución composicional de un magma durante su diferenciación o evolución en la corteza.
<p><i>Unidad 3: Isótopos radiogénicos como indicadores petrogenéticos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción.</i> • <i>Radioactividad y desintegración radioactiva.</i> • <i>Propiedades de los sistemas isotópicos.</i> • <i>Isótopos radiactivos trazadores de evolución cortical: sistema Rb-Sr y U-Pb.</i> • <i>Isótopos radioactivos de tierras raras: sistemas Sm-Nd y Lu-Hf.</i> • <i>El concepto de la notación épsilon.</i> • <i>Estudios petrogenéticos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Determinar los procesos involucrados en la formación y evolución de rocas ígneas, basado en trazadores radiogénicos.

<p>combinando las relaciones isotópicas iniciales y la notación ϵ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El concepto de “edad modelo” y su aplicación en petrogénesis. • Práctica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cálculos cuantitativos de edades isotópicas. 	
<p><i>Unidad 4: Relaciones entre tectónica, magmatismo y metamorfismo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Repaso a la interpretación de trayectorias P-T-t de una roca metamórfica. • Series de facies metamórficas. • Determinación de parámetros metamórficos (tasas de exhumación, gradientes termales, etc.) y su aplicación petrogenética. • Métodos geocronológicos aplicables a los principales minerales metamórficos. • Práctica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cálculos cuantitativos de edades isotópicas para distintos eventos de metamorfismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Inferir tanto ambiente de formación como los procesos tectónicos involucrados en la posterior exhumación y emplazamiento de una roca metamórfica.
<p><i>Unidad 5: Génesis y evolución de los principales complejos metamórficos aflorantes en Chile</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metamorfismo en zonas de subducción. Caso de estudio metamorfismo regional Andes chilenos. • Metamorfismo en prismas acrecionales. Caso de estudio Melange de Chañaral y Complejo Metamórfico Occidental, Pichilemu, Chile. • Metamorfismo de contacto. Caso de estudio Batolito Norpatagónico (BNP), Chile. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Relacionar los diferentes paleoambientes tectónicos presentes en la evolución geológica del territorio chileno. • R/A 2: Generar o discutir un modelo evolutivo de una porción de la corteza aplicando las diferentes técnicas petrogenéticas abordadas en esta asignatura.

- *Metamorfismo de enterramiento. Caso de estudio Andes Centrales de Chile.*
- *Milonitas. Caso de estudio Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO), Chile.*
- *Práctica:*
 - *Seminario a cargo de los alumnos en el que se expondrá un trabajo científico reciente relacionado con los temas propuestos anteriormente.*
 - *Trabajo aplicado en terreno en la Melange de Chañaral.*

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clase magistral activa: exposición de temas por parte del profesor y estudiantes con apoyo de herramientas tecnológicas y con preguntas interactivas.
- Charlas y posterior mesa redonda en torno a diferentes casos de estudio.
- Trabajo individual y grupal práctico en el laboratorio.
- Trabajo práctico de análisis petrográfico en el Laboratorio de Microscopía.
- Aprendizaje in situ: trabajo práctico en terreno (trabajo con mapas, descripción litológica-estructural y análisis de eventos geológicos).
- Plataforma *Google Classroom* para comunicación e información de clases.

Trabajo Autónomo:

- Preparación de exámenes y controles.
- Trabajo individual en lectura de bibliografía complementaria acorde al tema.
- Preparación de presentación e informe de terreno.
- Preparación para las clases, prácticas y pruebas.
- Uso de plataforma *Google Classroom* para comunicación e información de clases.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: Prueba de corta extensión durante la primera clase que incluye aprendizajes previos necesarios para el desarrollo de la asignatura (aprendizajes previos: Describir y clasificar minerales sobre la base de sus propiedades diagnósticas. Determinar los distintos ambientes geotectónicos de formación de rocas y minerales).

Evaluación Formativa (30%): Retroalimentación basada en observación, diálogo y grado de participación durante el desarrollo del trabajo en clases lectivas de cátedra, terreno y prácticas de laboratorio.

Evaluación Sumativa (70%): 2 Pruebas individuales escritas teóricas (40% nota cátedra c/u). Charla acerca de un ambiente tectónico específico y sus productos ígneos y metamórficos (20 % nota cátedra). 1 Prueba individual práctica escrita de laboratorio (40% nota laboratorio). Evaluaciones parciales de lecturas asociadas al tema (25% nota laboratorio). Informe y charla terreno (35% nota laboratorio).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Francis, J. T. & Verhoogen, J. (1963). Petrología Ígnea y Metamórfica. Barcelona: Omega.
- Winkler, H. (1976). Petrogenesis of Metamorphic rocks. Berlin: Springer.
- Best, M. G. (1995). Igneous and metamorphic petrology. Massachusetts: Blackwell Science.
- Winter, J. (2010). An introduction to igneous and metamorphic petrology. New York: Pearson, Prentice Hall.
- Yardley, B. W. D. (1998). An introduction to metamorphic petrology. London, England: Longman.

Bibliografía Complementaria:

- Bucher, K. & Frey, M. (2002). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Berlin/Heidelberg: Springer.
- De Paolo, D. J. (1988). Neodymium Isotope Geochemistry. An Introduction. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Dickinson, W. (1974). Plate tectonics and sedimentation. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication.
- Faure, G. (1986). Principles of Isotope Geology. New York: John Wiley.
- Garrels, R. M. & Mackenzie, F. T. (1971). Evolution of sedimentary rocks. New York: Norton y Cía.
- Kornprobst, J. (2002). Metamorphic Rocks and Their Geodynamic Significance. A petrological Handbook. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sigurdsson, H., Houghton, B., Rymer, H., Stix, J. & McNutt, S. (2015). Encyclopedia of Volcanoes. Cambridge: Academic Press.
- Spear, F. S. (1993). Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Chantilly: Mineralogical Society of America.

Recursos Informáticos:

- Plataforma *Google Classroom* para comunicación e información de clases.
- Plataforma *Google Classroom* y portal docente UDA para publicación de calificaciones.
- Proyector, computador y *PowerPoint*.
- Programas técnicos específicos.
- <https://www.earth.ox.ac.uk/~davewa/>

Otros recursos:

- Guía de terreno.
- Apuntes del docente.

SEMESTRE 7



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Depósitos minerales

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Depósitos Minerales” es de tipo teórico- práctica y forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de reconocer, describir y clasificar de forma sistemática los principales tipos de depósitos minerales existentes en la corteza terrestre, especialmente aquellos relacionados a zonas de subducción. Además, se analizan e interpretan los procesos geológicos más importantes involucrados en su génesis. Desde el punto de vista práctico, se desarrollan competencias asociadas al reconocimiento y caracterización macroscópica de asociaciones de minerales de mena y de alteración.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Petrología Ígnea y MetamórficaAP: Petrografía, identificación macroscópica de menas, geoquímica.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura Depósitos Minerales aporta al Perfil de Egreso, tributando al desarrollo de las siguientes competencias:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG (5): Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño										

profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE (1):** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE (2):** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE (3):** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.1):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (3 1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1. Introducción a los depósitos minerales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de depósito mineral</i> • <i>Criterios de clasificación de los depósitos minerales.</i> • <i>Ambientes geológicos relacionados a la formación de depósitos minerales.</i> • <i>Modos de ocurrencia de la mineralización</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe las principales características de los depósitos minerales en márgenes convergentes, para clasificarlos. • R/A 2: Identifica las principales provincias y épocas metalogénicas a nivel mundial. • R/A 3: Explica el concepto de depósito mineral, especialmente en márgenes convergentes.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Provincias y épocas metalogénicas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 4: Explica la distribución temporal y espacial de los depósitos minerales a nivel mundial. • R/A 5: Interpreta los procesos geológicos involucrados en la génesis de los depósitos minerales.
<p><i>Unidad 2. Depósitos de origen hidrotermal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de depósito hidrotermal.</i> • <i>Contexto tectono-magmático de los depósitos hidrotermales.</i> • <i>Origen y características de los fluidos mineralizadores.</i> • <i>Alteración hidrotermal</i> • <i>Clasificación y caracterización de depósitos hidrotermales (pórfidos, epitermales, skarn, IOCG/Fe apatito, estratoligados de Cu, Mississippi Valley, SEDEX, VHMS, Carlin).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Clasifica los diferentes depósitos hidrotermales, de acuerdo a sus características geológicas y mineralógicas. • R/A 2: Explica el origen de los diferentes depósitos minerales en contextos geológicos particulares.
<p><i>Unidad 3. Depósitos de origen magmático</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de depósito ortomagmático</i> • <i>Contexto geológico de los depósitos ortomagmáticos.</i> • <i>Procesos magmáticos relacionados a la mineralización.</i> • <i>Tipos y características de depósitos ortomagmáticos (Cu-Ni, Cr-Pt, pegmatíticos)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica el origen de los diferentes depósitos ortomagmáticos en diferentes contextos geológicos. • R/A 2: Analiza las características geológicas y mineralógicas de los diferentes depósitos ortomagmáticos
<p><i>Unidad 4. Depósitos de origen sedimentario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de depósito hospedado por sedimentos.</i> • <i>Clasificación de los depósitos hospedados por sedimentos.</i> • <i>Contexto geológico de los</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica el origen de los diferentes depósitos hospedados en sedimentos en diferentes contextos geológicos. • R/A 2: Analiza las características geológicas y mineralógicas de los diferentes depósitos hospedados por sedimentos.

<p><i>depósitos hospedados por sedimentos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesos sedimentarios relacionados a la mineralización.</i> • <i>Tipos y características de los depósitos hospedados por sedimentos (pláceres, exóticos de Cu, BIF, lateritas, bauxitas)</i> 	
<p><i>Unidad 5. Reconocimiento macroscópico de alteración y de minerales de mena.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificación macroscópica de tipos de alteración.</i> • <i>Estimación macroscópica de intensidad de alteración.</i> • <i>Identificación macroscópica de minerales de mena.</i> • <i>Reconocimiento macroscópico de modos de ocurrencia de minerales de mena.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe macroscópicamente las principales asociaciones de minerales de mena y de alteración. • R/A 2: Explica procesos geológicos particulares en base a paragénesis mineralógicas de diferentes depósitos minerales.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p>Las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la asignatura son:</p> <p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: mediante exposición con power point se exponen fundamentos teóricos relacionados con modelos descriptivos de diferentes tipos de depósitos minerales. • Aprendizaje basado en problemas: se plantean diferentes situaciones geológicas para que el alumno aplique diferentes modelos de yacimientos minerales. • Estudio de casos: se describen las características geológicas de los principales yacimientos minerales a nivel mundial. • Aprendizaje in situ: mediante trabajo en terreno se describe de forma sistemática diferentes tipos de depósitos minerales. <p><u>Trabajo Autónomo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de artículos científicos relacionados con ejemplos de modelos de depósitos minerales. 	

- Preparación de informes.
- Preparación de evaluaciones.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:

Evaluación diagnóstica: Este tipo de evaluación se aplica al inicio del semestre para indagar acerca de los aprendizajes previos (Petrografía, identificación macroscópica de menas, geoquímica).

Evaluaciones formativas (20%): Evaluación que se utiliza para retroalimentar el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del profesor. Los alumnos confeccionarán breves informes donde describirán las principales características geológicas de diferentes modelos de depósitos minerales.

Evaluación sumativa (80%): Permiten evaluar el desarrollo del proceso de aprendizaje. En cátedra se evaluarán los fundamentos teóricos expuestos y su aplicación en la resolución de problemas relacionados con modelos de depósitos minerales. En laboratorio se evaluará el reconocimiento macroscópico de alteración y minerales de mena.

En todas las evaluaciones se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

- Pertinencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación desde 7 a 1.
- Coherencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación de 7 a 1.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Barnes, S., Lightfoot, P. (2005). Formation of magmatic nickel sulfide ore deposits and processes affecting their copper and platinum group elements contents. Economic Geology. 100th Anniversary Volume, pp. 179-213.
- Beane, R.E. y Bodnar, R.J. (1995). Hydrothermal fluids and hydrothermal alterations in porphyry copper deposits. In: Porphyry Copper Deposits of the American Cordillera. Arizona Geol. Soc. Digest. Volumen (20), p. 83-93.
- Bekker, A., Slack, J., Planavsky, N., Krapež, B., Hofmann, A., Konhauser, J. and Rouxel, P. (2010). Iron Formation: The Sedimentary Product of a Complex Interplay among Mantle, Tectonic, Oceanic, and Biospheric Processes. Economic Geology, Volumen (105), pp. 467-508.
- Meinert, L., Dipple, G., Nicolescu, S. (2005). World skarn deposits. Economic Geology. 100th Anniversary Volume, pp. 299-336.

- Pfaff, K., Hildebrandt, L., Leach, D., Jacob, D., Markl, G. (2010). Formation of the Wiesloch Mississippi Valley-type Zn-Pb-Ag deposit in the extensional setting of the Upper Rhinegraben, SW Germany. *Mineralium Deposita*, volumen (45), pp. 647-666.
- Simmons, W., Webber, K. (2008). Pegmatite: state of the art. *Eur. J. Mineral*, Volumen (20), pp. 421-438.
- Sillitoe, R. (2010). Porphyry copper Systems. *Economic Geology*. Volumen (105), pp. 3-41
- Sillitoe, R. (2003). Iron oxide-copper-gold deposits: an Andean view. *Mineralium Deposita*, Volumen (38), pp. 787-812.

Bibliografía complementaria:

- Lowell, J.D., and Guilbert, J.M. (1970). Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry copper ore deposits: *Economic Geology*, volumen (65), p. 373-408.
- Richards, J.P. (2003). Tectono-magmatic precursors for porphyry Cu-(Mo-Au) deposit formation. *Economic Geology*, Volumen (98), p. 1515-1533.
- Tosdal, R.M. y Richards, J.P. (2001). Magmatic and structural controls on the development of porphyry Cu \pm Mo \pm Au deposits. *Reviews in Economic Geology*, volumen (14), p. 157-181.

Recurso informáticos:

- Power point



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Carrera de Geología

Programa de Asignatura

Geología de Chile

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	4	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura “Geología de Chile” de tipo teórica, forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Esta asignatura presenta los principales ciclos tectónicos presentes en nuestro país. Además proporcionará al estudiante una visión general de la distribución geológica del territorio chileno, paleogeografía y evolución tectonoestratigráfica.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> ● PR: Geología Histórica, Geotectónica. ● AP: Conocimientos básicos de Petrografía Ígnea y Metamórfica, Petrología Sedimentaria y Geología Estructural. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y específicas:</p> <p>COMPETENCIAS GENERICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.2):** Dirige, coordina y ejecuta diferentes estudios, proyectos e iniciativas, en los distintos ámbitos de la disciplina, utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (3.3):** Describe e interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>Orógeno Andino</i>● <i>Basamento continental</i>● <i>Basamento del norte de Chile</i>● <i>Ciclo Sunsás</i>	<ul style="list-style-type: none">● R/A 1: Identificar los rasgos más notables del orógeno andino para relacionarlos a la situación tectónica del borde occidental del continente.● R/A 2: Distinguir las rocas más antiguas del país y relacionarlas con eventos tectónicos globales.
<i>Unidad 2: Ciclos tectónicos Paleozoicos</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>Ciclo Pampeano</i>● <i>Ciclo Famatiniano</i>● <i>Ciclo Gondwánico</i>	<ul style="list-style-type: none">● R/A 1: Comparar las distintas unidades geológicas paleozoicas del norte de Chile respecto de escenarios tectónicos en las cuales se desarrollaron.● R/A 2: Interpretar discontinuidades del registro estratigráfico paleozoico y relacionarlas a eventos tectónicos globales, regionales y locales.

<p><i>Unidad 3: Ciclos tectónicos Mesozoicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ciclo pre-Andino</i> • <i>Ciclo Andino I</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Comparar las distintas unidades geológicas mesozoicas del norte de Chile respecto de escenarios tectónicos en las cuales se desarrollaron. • R/A 2: Interpretar discontinuidades del registro estratigráfico mesozoico y relacionarlas a eventos tectónicos globales, regionales y locales.
<p><i>Unidad 4: Ciclos tectónicos Cenozoicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ciclo Andino II</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Comparar las distintas unidades geológicas cenozoicas del norte de Chile respecto de escenarios tectónicos en las cuales se desarrollaron. • R/A 2: Interpretar discontinuidades del registro estratigráfico cenozoico y relacionarlas a eventos tectónicos globales, regionales y locales.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: Se realizarán clases expositivas- participativas, con apoyo de recursos tecnológicos, • Uso de plataforma Google Classroom, estrategia diseñada para comunicación e información de clases. • Aprendizaje in situ: mediante visita a terreno, los estudiantes analizan desarrollo geológico del terreno, realizando una columna generalizada de un sector determinado. <p><u>Trabajo autónomo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de evaluaciones • Trabajo individual en lectura de bibliografía obligatoria y complementaria acorde al tema. • Uso de plataforma Google Classroom 	
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p>	
<p>En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:</p> <p>Evaluación diagnóstica: evaluación de corta extensión durante la primera clase que incluye aprendizajes previos declarados, necesarios para el desarrollo de la asignatura.</p>	

Evaluaciones formativas (10%): retroalimentación basada en observación, diálogo y grado de participación durante el desarrollo del trabajo en clases lectivas de cátedra y disertaciones expuestas por compañeros.

Evaluaciones sumativas (90%): 3 pruebas individuales escritas teóricas.

- Lecturas obligatorias: A partir de una serie de artículos científicos proporcionados por el docente, el alumno tendrá que complementar su estudio a partir de estas lecturas obligatorias.
- Presentación grupal oral de un tema relacionado
- Evaluación en y/o de terreno.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Charrier, R; Pinto, L y Rodriguez, M. 2007. Tectonostratigraphic evolution of the andean orogen in Chile. En: Moreno, T y Gibbons, W. (Eds): The Geology of Chile. UK, The Geological Society of London Publications, pp. 21-114.
- Revistas indexadas online disponibles en la intranet de la Universidad designadas por el docente.
- Revistas científicas en papel almacenadas en la biblioteca de la Universidad designadas por el docente.

Bibliografía complementaria

- Revistas indexadas online disponibles en la intranet de la Universidad
- Información geológica disponible en la biblioteca de SERNAGEOMIN

Recursos informáticos

- Plataforma Google Classroom para comunicación e información de clases
- Proyector, computador y PowerPoint

Otros Recursos

- Guía de terreno
- Carta Geológica del sector de terreno



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Programa de Asignatura

Hidrogeología I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total			5		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Hidrogeología I” de tipo teórico-práctica forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de caracterización, exploración y aprovechamiento de las aguas subterráneas. Esta asignatura geología aplicada, incluye un conjunto de las unidades dirigidas a la investigación y caracterización de aguas subterráneas. Se muestra también la importancia ambiental del agua subterránea, y los problemas de contaminación antrópica.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Estratigrafía y Análisis de Cuencas • AP: Las bases físicas, químicas, biológicas y matemáticas que permitan abordar los diferentes aspectos que han sido identificados en los descriptores. Los conocimientos básicos geológicos. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión oral, escrita y lectura de inglés. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de “Hidrogeología I” permite al egresado investigar, explorar y evaluar recursos minerales para su posterior explotación sustentable. El egresado tendrá formación científica y tecnológica, capacidad crítica y analítica, conciencia social y respeto por el medio ambiente, que le permitirán dar solución integral</p>									

a los problemas que se presentan en los diferentes aspectos de la Hidrogeología. Realizará estudios relacionados con el agua en la tierra: su ocurrencia, circulación y distribución. Analizará las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua para determinar su calidad y tendrá la capacidad de hacer propuestas sobre su uso y saneamiento. Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG 4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional
- **CG 5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE 6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:

- **CE (1.2):** Dirige, coordina y ejecuta diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.

- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Los Conceptos Básicos y Conceptos fundamentales de Hidrogeología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Relación de la Hidrogeología con otras ciencias y Reseña histórica.</i> ● <i>Propiedades del agua</i> ● <i>El ciclo del agua</i> ● <i>Comportamiento hidrogeológico de materiales</i> ● <i>Características hidrogeológicas de los materiales: porosidad, permeabilidad, conductividad hidráulica, transmisividad y coeficiente de almacenamiento.</i> ● <i>Acuíferos</i> ● <i>Flujo de agua en los acuíferos</i> ● <i>Tipos de acuíferos</i> ● <i>Nivel freático y piezométrico</i> ● <i>Recursos y reservas de agua subterránea</i> ● <i>Relaciones aguas superficiales – aguas subterráneas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Explica los conceptos básicos de Hidrogeología, como los componentes del Ciclo Hidrológico, la disponibilidad y los usos de agua en la naturaleza. ● R/A 2: Describe los distintos parámetros hidrogeológicos, caracterizando los diferentes tipos de acuíferos.
<p><i>Unidad 2: Componentes Del Ciclo Hidrológico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Precipitaciones</i> ● <i>Concepto, medida y unidades.</i> ● <i>Registros de precipitación.</i> ● <i>Cálculo de la precipitación media sobre una cuenca.</i> ● <i>El agua en el suelo</i> ● <i>Infiltración</i> ● <i>Evaporación y transpiración</i> ● <i>Evapotranspiración potencial y real</i> ● <i>Balance hídrico del suelo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Explica los componentes del ciclo hidrológico en la naturaleza e influencia de los factores antropogénicos. ● R/A 2: Cuantifica la precipitación, infiltración y evapotranspiración del agua para establecer balance hídrico del suelo. ● R/A 3: Utiliza técnicas de aforo para medir caudal de una corriente.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Concepto de escorrentía</i> • <i>Medida de la escorrentía: aforos</i> • <i>Técnicas de aforo</i> • <i>Análisis del hidrograma</i> 	
<p><i>Unidad 3: Hidráulica Subterránea</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Energía y carga hidráulica</i> • <i>Estática y dinámica de fluidos en los medios porosos</i> • <i>Ámbito de validez de la Ley de Darcy</i> • <i>Heterogeneidad y anisotropía</i> • <i>Redes de flujo.</i> • <i>Tipo de captaciones de aguas subterráneas</i> • <i>Cono de descenso</i> • <i>Régimen permanente y régimen variable</i> • <i>Expresión matemática del cono de descenso</i> • <i>Ensayos de bombeo: metodología y tipos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica por qué y cómo se mueve el agua subterránea. • R/A 2: Interpreta diferentes tipos de ensayo de bombeo, explicando metodología y tipo.
<p><i>Unidad 4: Hidrogeoquímica y Contaminación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Características físico-químicas del agua subterránea</i> • <i>Expresión de análisis químicos</i> • <i>Procesos hidrogeoquímicos</i> • <i>Calidad</i> • <i>Contaminación de aguas subterráneas</i> • <i>Procesos de transporte</i> • <i>Contaminación por líquidos en fase no acuosa</i> • <i>Vulnerabilidad de acuíferos y perímetros de protección.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica los procesos químicos responsable para la composición del agua y su modificación. • R/A 2: Explica los mecanismos para contaminar un agua y medidas para su mitigación.
<p><i>Unidad 5: Hidrogeología Regional y Aplicada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploración de aguas subterráneas: métodos geológicos y geofísicos</i> • <i>Balance hídrico</i> • <i>Efectos negativos de la explotación de las aguas subterráneas</i> • <i>Gestión de los recursos hídricos en Chile</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica el concepto de gestión de los recursos hídricos subterráneos. • R/A 2: Argumenta a cerca de los efectos negativos de la explotación de las aguas subterráneas.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las metodologías/estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la asignatura son:

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra)
- Aprendizaje basado en problemas (ejercicios y prácticas)
- Estudio de casos, con presentación (ejemplos reales)
- Aprendizaje in situ (terreno)

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de las tareas
- Lectura de los apuntes y de los casos y preparación para la presentación
- Preparación para las pruebas

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:

Evaluación Diagnóstica: evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas y tipos de consultas durante la primera clase de cátedra mediante una encuesta e interacción con los estudiantes. (**AP:** Las bases físicas, químicas, biológicas y matemáticas que permitan abordar los diferentes aspectos que han sido identificados en los descriptores. Los conocimientos básicos geológicos. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión oral, escrita y lectura de inglés)

Evaluaciones Formativas (30%): se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, entrega de los trabajos prácticos, regularidad de asistencia. El docente mantendrá un registro de desarrollo de aprendizaje de cada estudiante.

Evaluaciones Sumativas (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una). Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Appelo, C. & Postma, D. (2005). Geochemistry, Groundwater and Pollution. Leiden: Balkema.
- Custodio, E. & Llamas, R. (2001). Hidrología subterránea. Barcelona: Omega.

- Davis, S. & Wiest, R. (1971). Hidrogeología. Barcelona: Ariel.
- Drever, J. (2002). The geochemistry of natural waters. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Fetter, C. (2014). Applied hydrogeology. Essex: Pearson Education.
- Freeze, R. & Cherry, J. (1982). Groundwater. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Bibliografía complementaria:

- Domenico, P. & Schwartz, F. (1998). Physical and chemical hydrogeology. New York: Wiley.
- Fitts, C. (2017). Groundwater science. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Hiscock, K. & Bense, V. (2014). Hydrogeology. Hoboken: Wiley.
- Kasenow, M. (2010). Applied ground-water hydrology and well hydraulics. Highlands Ranch, Colo.: Water Resources Publications.
- Merkel, B., Nordstrom, D. & Planer-Friedrich, B. (2008). Groundwater Geochemistry. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schwartz, F. & Zhang, H. (2003). Fundamentals of ground water. New York: Wiley.

Recursos Informáticos:

MS Power Point

Google Classroom

<http://www.igme.es>

<http://www.appliedhydrogeology.com/history.htm>

<http://www.iwha.net>

http://www.geology.wisc.edu/courses/g929/Fall04_outline.htm

<http://users.bart.nl/~leenders/txt/qanats.html>

<http://www.waterhistory.org/histories/qanats/>

<http://www.sowacs.com>

<http://hidrologia.usal.es>

Otros recursos

- Curso Internacional de Hidrología Subterránea (2009). Hidrogeología. Fundación Centro Internacional Hidrología Subterránea, 768 pp.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geomorfología

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total			5		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Geomorfología” de tipo teórico-práctica forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Está enfocada en la descripción de formas del terreno, con énfasis en la interpretación de los procesos geológicos que dieron origen a estas.</p> <p>Se enfatiza, además, la relación de estas geoformas con el entorno y su impacto en la antropología, hidrogeología, depósitos minerales y riesgos geológicos.</p> <p>En esta asignatura se desarrollarán habilidades como la cartografía geomorfológica, identificación de elementos geomorfológicos y pensamiento crítico sobre los procesos geológicos que explican el relieve.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Estratigrafía y análisis de cuencas.AP: Noción de la Geología de Chile, principalmente del Neógeno. Conocimientos en geología básica, petrografía y cartografía geológica.									
Aporte al Perfil de egreso										
Esta asignatura tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y competencias específicas del perfil de egreso:										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG1: Compromiso con la calidad:** Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
- **CG3: Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción a la Geomorfología</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define conceptos básicos de Geomorfología para la descripción de formas del relieve. • R/A 2: Relaciona conceptos geológicos básicos con distintas geoformas, estableciendo la continuidad e importancia de la descripción geomorfológica en el desarrollo del pensamiento geológico
<i>Unidad 2: Sistemas Geomorfológicos</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistemas Fluviales</i> • <i>Sistemas Aluviales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe diferentes Sistemas Geomorfológicos para establecer la acción de diferentes procesos geológicos, como por ej. erosión, transporte o

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistemas Costeros</i> • <i>Sistemas Glaciares y Periglaciares</i> • <i>Sistemas de Pedimentación</i> 	<p>sedimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Analiza el funcionamiento de distintos Sistemas Geomorfológicos, diferenciando la acción de procesos geológicos exógenos y procesos endógenos. • R/A 3: Compara la evolución de distintos Sistemas Geomorfológicos en el tiempo geológico diferenciando entre tectónica y clima como agentes modeladores del relieve.
<p><i>Unidad 3: Geomorfología Práctica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Geomorfología Climática</i> • <i>Geomorfología Tectónica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los conceptos de sistemas geomorfológicos, tectónica y clima, en la lectura de trabajos relacionados al norte de Chile para contextualizar la geomorfología de Atacama. • R/A 2: Establece la evolución geomorfológica de un área en particular, con datos obtenidos en terreno y bibliografía para aplicar los conceptos aprendidos en clases.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- **Clase Magistral Activa:** Se realizan clases participativas.
- **Proyectos:** se realizar para evaluar la capacidad de auto aprendizaje del estudiante.
 - En cátedra se realiza una lectura de papers que son evaluados individualmente al final del semestre.
 - Clases prácticas: realización de un mapa geomorfológico grupal que se desarrolla durante el semestre.
 - Descripción y clasificación petrográfica de muestras de mano.
 - Elaboración de mapas, perfiles mediante la fotointerpretación de fotos aéreas. Esta sesión será apoyada por guías y lectura complementarias
 - Aprendizaje basado en TICS: Plataforma Classroom.
- **Aprendizaje in situ:** Visita de un área determinada con la finalidad de que los estudiantes apliquen todos los contenidos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas.

Trabajo Autónomo:

- Estudio de papers, preparación de presentación, desarrolla de guías, lectura complementaria. trabajo en Plataforma Classroom.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación diagnóstica: permite determinar si el estudiante posee las condiciones y los aprendizajes previos para el desarrollo óptimo de la asignatura de Geomorfología. Se realizará una prueba escrita y una prueba práctica donde se evaluará los aprendizajes previos exigidos como petrografía y cartografía geológica y nociones básicas de la Geología de Chile, principalmente del Neógeno.

Evaluación formativa: proceso sistemático de proveer y recolectar información durante el desarrollo de la asignatura de Geomorfología. Se realizará mediante un análisis de un estudio de caso(papers) trabajo en plataforma Classroom, equivalente al 20% de la nota final.

Evaluación sumativa:

- Catedra
 - Pruebas escritas: 30% cada una.
 - 1 Presentación Oral: 20%.
- Laboratorio:
 - Confección grupal de un Mapa Geomorfológico, realizado a partir de la información recolectada en terreno: 40%
 - Defensa individual del Mapa Geomorfológico: 40%
 - Evaluaciones parciales de trabajos prácticos elaborados en el laboratorio: 20%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Derruau, M. (1991). Geomorfología. Barcelona, España: Editorial Ariel Geografía.
- Muñoz-Jimenez, J. (1993). Geomorfología General. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Martinez de Pinzon, E., Tello, B. (1983). Atlas de Geomorfología. Madrid, España, Alianza Editorial.

Bibliografía complementaria:

- Arancibia, G., Matthews, S.J. & De Arce, C.P. (2006). K-Ar and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology of supergene processes in the Atacama Desert, Northern Chile: tectonic and climatic relations. *Journal Geological Society of London*, 163, 107–118.
- Bissig, T. & Riquelme, R. (2009) Contrasting landscape evolution and development of supergene enrichment in the El Salvador porphyry Cu and Potrerillos-El Hueso Cu–Au districts, Northern Chile. In: *Supergene Environments, Processes and Products* (Ed. By Titley, S), *Society of Economic Geologists Special Publication*, 14, 59–68.

- Bissig, T. & Riquelme, R. (2010) Andean uplift and climate evolution in the southern Atacama Desert deduced from geomorphology and supergene alunite-group minerals. *Earth and Planetary Science Letters*, 299, 447–457.
- Dunai et al., 2005. Oligocene–Miocene age of aridity in the Atacama Desert revealed by exposure dating of erosion-sensitive landforms
- Clark, A.H., Tosdal, R.M., Farrar, E. & Plazolles, V.A. (1990) Geomorphologic environment and age of supergene enrichment of the Cuajone, Quellaveco, and Toquepala porphyry copper deposits southern Peru. *Economic Geology*, 85. 1604–1628.
- Dunai, T.J., González-López, G.A., Juez-Larré, J. & Carrizo, D. (2005) Oligocene/Miocene age of aridity in the Atacama Desert revealed by exposure dating of erosion sensitive landforms. *Geology*, 33, 321– 324.
- Hartley, A.J. & Chong, G. (2002) Late Pliocene age for the Atacama Desert: implications for the desertification of western South America. *Geology*, 30, 43– 46.
- Hartley, A.J. (2003) Andean uplift and climate change. *Journal of the Geological Society*, 160, 7-10.
- Hartley, A.J. & Rice, C.M. (2005) Controls on supergene enrichment of porphyry copper deposits in the Central Andes: A review and discussion. *Mineralium Deposita*, 40, 515–525.
- Lamb, S. & Davis, P. (2003). Cenozoic climate change as a possible cause for the rise of the Andes. *Nature* 425, 792–797.
- Marquardt, C. Lavenue, A., Ortlieb L. Godoy E., Comte D. (2004) Coastal neotectonics in Southern Central Andes: uplift and deformation of marine terraces in Northern Chile (27°S). *Tectonophysics*, 394, 193-219.
- Montgomery et al., 2001. Climate, tectonics, and the morphology of the Andes. *Geology* 29, 579-582.
- Mortimer, C. (1973). The Cenozoic history of the southern Atacama desert, Chile. *Geological Society of London Journal*, 129, 505–526.
- Naranjo JA, Paskoff R. 1980. Evolución geomorfológica del desierto de Atacama, entre los 26° y 33° latitud sur: Revisión Cronológica. *Revista Geológica de Chile* 10, 85-89.
- Nishiizumi et al., 2005. Remnants of a fossil alluvial fan landscape of Miocene age in the Atacama Desert
- Quang, C.X., Clark, A.H., Lee, J.K.W. & Hawkes, N.(2005) Response of supergene process to episodic Cenozoic uplift, pediment erosion, and ignimbrite eruption in the porphyry copper province of Southern Perú. *Economic Geology*, 100, 87–114.
- Rech, J. A., Currie, B. S., Michalski, G. & Cowan, M. (2006) Neogene climate change and uplift in the Atacama Desert, Chile. *Geology* , 34, 761-764.
- Rech, J.A., Currie, B.S., Shullenberger, E.D., Dunagean, S.P., Jordan, T.E., Blanco, N., Tomlinson, A.J., Rowe, H.D. & Houston, J. (2010) Evidence for the development of the Andean rain shadow from a Neogene isotopic record in the Atacama Desert, Chile. *Earth and Planetary Science Letters*, 292, 371–382.

- Riquelme, R., Hérail, G., Martinod, J., Charrier, R. & Darrozes, J. (2007) Late Cenozoic geomorphologic signal of Andean forearc deformation and tilting associated with the uplift and climate changes of the Southern Atacama Desert (26°S-28°S). *Geomorphology* 86, 283-306.
- Sillitoe, R. & Mckee, H. (1996) Age of supergene oxidation and enrichment in the Chilean porphyry copper province. *Economic Geology*, 91, 164–179.
- Villar 1996. Aspectos Teóricos de los Abanicos aluviales. *Cuaternario y Geomorfología*, 10, 77-124.
- Zachos J., Pagani M., Sloan L., Thomas E, Billups K., 2001. Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. *Science* 292, 686-693.
- Estudio de casos entregados por el profesor, relacionados a la Geomorfología de Atacama

Recursos Informáticos

- Google Classroom.
- Software ArcGis 10
- Software Google Earth

Otros Recursos

- Instrumentos Estereoscópicos del Departamento de Geología
- Fotografías aéreas del Departamento de Geología



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Metodología de la investigación

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Metodología de la investigación” es una asignatura de tipo teórico-práctica, aplicada al aprendizaje de las herramientas metodológicas básicas para dar inicio a una investigación científica. Su propósito es elaborar, definir y sistematizar el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos que se deben seguir durante el desarrollo de un proceso de investigación para la producción de conocimiento.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: NingunoAP: Lectura de artículos científicos y redacción científica.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Metodología de la Investigación contribuirá al estudiante en la formación integral del Geólogo profesional, el cual podrá trabajar de forma autónoma y adecuada en investigación en las distintas disciplinas de las Ciencias de la Tierra.										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.CG6: Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica: Transfiere										

conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE 1.** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

El conocimiento de las metodologías de investigación contribuirá a las competencias tales como:

- **CE (1.2):** Dirigir, coordinar y ejecutar diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (6.2):** Diseñar y aplicar metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analizar e interpretar datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Historia de la investigación.</i> • <i>El método científico.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica la evolución histórica de la investigación en el ámbito de la geología, para contextualizar el desarrollo progresivo de las ciencias geológicas. • R/A 2: Aplica sistemáticamente el método científico con el fin de obtener y desarrollar nuevos conocimientos en el ámbito de las ciencia geológicas.
<p><i>Unidad 2: El conocimiento científico y la obtención de la idea</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Características del conocimiento científico.</i> • <i>Origen de las investigaciones.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Diferencia entre distintos grados de conocimientos científicos (básico y aplicado), para aplicarlos en el ámbito de la geología. • R/A 2: Analiza las características de una idea, método o problema científico que es susceptible de ser investigado desde un punto de vista crítico para establecer la importancia del análisis científico y su impacto en los resultados de una investigación.

<p><i>Unidad 3: Elaboración del marco teórico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Métodos de búsqueda de bibliografía específica.</i> • <i>Capacidad de síntesis y redacción.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analiza los distintos métodos de búsqueda de literatura científica y las bases de datos más importantes en Ciencias de la Tierra, para definir el contexto de un problema científico. • R/A 2: Combina distintos grados de conocimiento científico obtenido de una búsqueda exhaustiva de la bibliografía, para definir el marco teórico de un problema científico.
<p><i>Unidad 4: Planteamiento del problema:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hipótesis.</i> • <i>Objetivos</i> • <i>Justificación</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analiza un problema científico para plasmarlo en una propuesta de investigación. • R/A 2: Establece el planteamiento del problema de una propuesta de investigación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.
<p><i>Unidad 5: Diseño de la investigación y muestreo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Etapas del proceso de investigación</i> • <i>Análisis cualitativo y cuantitativo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Divide las etapas planteadas en una propuesta de investigación para definir un orden temporal para la resolución del problema. • R/A 2: Investiga las diferentes técnicas analíticas para la obtención de resultados de investigación.
<p><i>Unidad 6: Elaboración de una propuesta, artículo o memoria de investigación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El lenguaje científico</i> • <i>Articulación de la propuesta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Compara distintas propuestas de investigación científica para definir una sistemática en la solución de problemas. • R/A 2: Desarrolla una propuesta propia de investigación en ciencias geológicas, usando las herramientas del método científico
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p>Durante la asignatura el estudiante trabajará de forma autónoma, en trabajo de equipo y asistiendo a clases dictadas por el profesor. Se desarrollarán:</p> <p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales activas, en módulos semanales en las que se expondrán los distintos contenidos. • Clase Magistral: Trabajo con expertos editores y asesores en la elaboración de propuestas científicas para profundizar en estas materias. • Estudio de casos: relacionados con las temáticas de las unidades a desarrollar. 	

- **Aprendizaje orientado a elaborar un proyecto de investigación:** Los alumnos deberán completar una propuesta de investigación al final del curso como trabajo práctico.

Trabajo Autónomo:

- Análisis de problemas
- Desarrollo de propuesta

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: este procedimiento de Evaluación, se aplicará al inicio de la asignatura, con preguntas para verificar aprendizajes previos de los estudiantes, respecto de lo declarados en el apartado de Aprendizajes Previos (lectura de artículos científicos y redacción científica).

Evaluación Formativa (20%): se realizará durante el transcurso de cada unidad temática con retroalimentación por parte del profesor al alumno, estas podrán ser individuales o en trabajos grupales. Se verán estudios de caso ligados a las unidades temáticas junto con talleres realizados en clase.

Evaluación Sumativa (80%): será una vez obtenidos los conocimientos de un grupo de unidades temáticas afín, en la cual es profesor de manera individual, evaluará los conocimientos obtenidos por el alumno mediante la evaluación de un proyecto de investigación.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria:

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. (2009). Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell. 592 p.
- Bold, H.C., Alexopoulos, C.J. & Delevoryas, T. (1987). Morphology of Plants and Fungi. Harper and Row Publishers. 912 p.
- Sues, H.D. & Fraser, N.C. (2010). Triassic Life on Land: The Great Transition. Columbia University Press. 224 p.
- Vecoli, M., Clement, G. & Meyer-Berthaud, B. (2010). The Terrestrialization Process: Modelling Complex Interactions at the Biosphere-Geosphere Interface. Geological Society Publication. 187 p.

Bibliografía Complementaria:

- Archangelsky, S. (1970). Fundamentos de paleobotánica. Serie Técnica y Didáctica no. 11, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de la Plata, Argentina, 347 p.

- Behrensmeyer, A. K., Damuth, J. D., DiMichele, W. A., Potts, R., Sues, H.-D. & Wing, S.L. (1992). Terrestrial ecosystems through time - Evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animals. The University of Chicago Press. 588 p
- Fraser, N.C. & Sues, H.-D. (2017). Terrestrial Conservation Lagerstätten: Windows into the Evolution of Life on Land. 356 p.
- Labandeira, C.C., Wilf, P., Johnson, K.R. & Marsh, F. (2007). Guide to Insect (and Other) Damage Types on Compressed Plant Fossils. Version 3.0. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 25 p.
- Jones, T.P. & Rowe, N.P. (1999). Fossil Plants and Spores: Modern Techniques. Geological Society Pub House. 396 p.
- Stewart, W. N. & Rothwell, G. W. (1993). Paleobotany and the evolution of plants. 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge. 521 p.
- Taylor, T.N., Taylor, E.L. & Krings, M. (2008). Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants. 2nd Edition. Academic Press. 1252 p.
- Tiffney, B. 1985. Geological factors and the evolution of plants. Yale University Press. 294 p.
- Willis, K. & McElwain, J. The Evolution of Plants. 2nd Edition. Oxford University Press. 425 p.

Recursos Informáticos:

- Power Point
- Google Classroom
- www.sciencedirect.com
- www.nature.com
- www.biblioteca.uda.cl

Otros recursos:

- Guías y apuntes de laboratorio.
- Revistas de la especialidad: e.g., Ameghiniana, Geobios, International Journal of Plant Sciences, Palaeontology, Review of Palaeobotany and Palynology.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Paleobotánica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	401/7									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de “Paleobotánica”, corresponde a una asignatura teórica-práctica de especialización de la carrera de Geología, con la cual el alumno de geología obtendrá conocimientos avanzados en el estudio de las plantas fósiles (macro y microscópicas) en todos sus aspectos: descriptivo (morfología y anatomía), taxonómico y sistemático (clasificación y parentesco), biogeográfico (distribución geográfica de taxones), ecológico (adaptación al ambiente), evolutivo, registro fósil y técnicas de preparación. El propósito de esta asignatura es proporcionar a los alumnos conocimientos específicos en el estudio de las plantas fósiles, desde una perspectiva geológica, biológica y evolutiva, para así entender la naturaleza interdisciplinaria de esta línea de investigación.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: NingunoAP: Conocimientos generales de Biología, Botánica Evolución y Paleontología. Análisis crítico de datos e información. Comprensión escrita y lectura de inglés.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Paleobotánica, aporta al perfil de egreso contribuyendo al desarrollo de las siguientes competencias:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										

- **CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las ciencias de la tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.4):** Identifica contenido paleontológico eficientemente, para definir distintos ambientes sedimentarios, temporalidad relativa de las rocas y patrimonio natural.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la Paleobotánica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones, fundamentos y objetivos de la paleobotánica. • Tipos de preservación y técnicas de preparación de plantas fósiles. • Reglas de nomenclatura y el uso del Código de Nomenclatura Botánica. • Palinología. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distinguir los conceptos relevantes para el estudio de las plantas fósiles (macro y microfósiles). • R/A 2: Distinguir los distintos tipos de modos de preservación de las plantas fósiles. • R/A 3: Discriminar los niveles jerárquicos en la clasificación del reino vegetal y el uso de las reglas de nomenclatura.
<p><i>Unidad 2: Sistemática, clasificación y registro fósil de plantas fósiles.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El registro fósil de hongos, bacterias, líquenes y algas. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explicar la diversidad y evolución de las formas vegetales en el registro fósil.

<ul style="list-style-type: none"> ● <i>El registro fósil de las plantas vasculares y no vasculares.</i> ● <i>Evolución de las formas vegetales.</i> ● <i>Paleobotánica en Chile.</i> ● <i>Yacimientos relevantes con plantas fósiles a nivel mundial (Fossilagerstätten).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 2: Analizar el desarrollo de la paleobotánica en Chile y compararlo con el desarrollo de la disciplina a nivel mundial.
<p><i>Unidad 3: Paleoclimatología, Paleoecología y Paleofitogeografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>El uso de las plantas fósiles (hojas, estomas, troncos) como indicadores paleoclimatológicos.</i> ● <i>Conceptos y fundamentos en paleoecología.</i> ● <i>Interacciones bióticas entre plantas y otros organismos (e.g. hongos, bacterias, insectos).</i> ● <i>Floras paleozoicas y mesozoicas y asociaciones paleoflorísticas.</i> ● <i>Ecosistemas continentales terrestres del Paleozoico y Mesozoico.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Identificar las distintas estructuras vegetales con significado climatológico. ● R/A 2: Analizar la variedad de asociaciones entre plantas y otros organismos y su significado evolutivo y ecológico. ● R/A 3: Distinguir las asociaciones florísticas y sus componentes a través del tiempo geológico.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <p>Cátedras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clase Magistral Activa: clases expositivas mediante el uso de Power Point – esquemas explicativos, principalmente con diagramas de flujos. ● Trabajo en equipo: investigación de temáticas, disertaciones, estudio de publicaciones científicas y literatura relevante. ● Uso de Plataforma: asociado a su correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos, además de generar un vínculo de comunicación continua. <p>Laboratorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos prácticos que incluye la observación de muestras paleobotánicas para su descripción, identificación e interpretación. 	

Trabajo Autónomo:

- Revisión de bibliografía complementaria.
- Lectura y análisis de documentos.
- Trabajos en plataforma digital.
- Preparación de trabajos prácticos (informes y/o presentaciones).

Uso de Plataforma Google Classroom:

- Trabajo con el material utilizado en clases, desarrollo de tareas y resolución de pruebas cortas (evaluaciones formativas).

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Los tipos de evaluación a aplicar en la asignatura:

Evaluación Diagnóstica: Evaluación al inicio del semestre para evaluar los siguientes aprendizajes previos: Biología, Botánica, Evolución y Paleontología.

Evaluación Formativa: Evaluación durante el desarrollo de las unidades, antes de las pruebas parciales para reconocer el nivel y modalidad de estudio, con la utilización de las planillas google de classroom, para evaluaciones tipo test. Se le asignará una ponderación de 10%.

Evaluación Sumativa: Evaluación al finalizar unidades de estudio, de acuerdo con esto los conocimientos deben ser acumulables.

Ejemplo

Evaluaciones sumativas	Ponderación
Evaluación 1 Cátedra	30%
Evaluación 2 Cátedra	30%
Evaluación 3 Cátedra	30%
Evaluación Formativa: Trabajos prácticos o pruebas cortas cátedra.	10%
Evaluaciones sumativas Laboratorio	
Proyecto de investigación en Laboratorio	60%
Evaluación 1 Laboratorio	40%

La nota final será la media de las calificaciones de cátedra y laboratorio teniendo que estar ambas aprobadas independientemente.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria:

- Benton, M.J. & Harper, D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell. 592 p.
- Bold, H.C., Alexopoulos, C.J. & Delevoryas, T. 1987. Morphology of Plants and Fungi. Harper and Row Publishers. 912 p.
- Sues, H.D. & Fraser, N.C. 2010. Triassic Life on Land: The Great Transition. Columbia University Press. 224 p.
- Vecoli, M., Clement, G. & Meyer-Berthaud, B. 2010. The Terrestrialization Process: Modelling Complex Interactions at the Biosphere-Geosphere Interface. Geological Society Publication. 187 p.

Bibliografía Complementaria:

- Archangelsky, S. 1970. Fundamentos de paleobotánica. Serie Técnica y Didáctica no. 11, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de la Plata, Argentina, 347 p.
- Behrensmeyer, A. K., Damuth, J. D., DiMichele, W. A., Potts, R., Sues, H.-D. & Wing, S.L. 1992. Terrestrial ecosystems through time - Evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animals. The University of Chicago Press. 588 p
- Fraser, N.C. & Sues, H.-D. 2017. Terrestrial Conservation Lagerstätten: Windows into the Evolution of Life on Land. 356 p.
- Labandeira, C.C., Wilf, P., Johnson, K.R. & Marsh, F. 2007. Guide to Insect (and Other) Damage Types on Compressed Plant Fossils. Version 3.0. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 25 p.
- Jones, T.P. & Rowe, N.P. 1999. Fossil Plants and Spores: Modern Techniques. Geological Society Pub House. 396 p.
- Stewart, W. N. & Rothwell., G. W. 1993. Paleobotany and the evolution of plants. 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge. 521 p.
- Taylor, T.N., Taylor, E.L. & Krings, M. 2008. Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants. 2nd Edition. Academic Press. 1252 p.
- Tiffney, B. 1985. Geological factors and the evolution of plants. Yale University Press. 294 p.
- Willis, K. & McElwain, J. The Evolution of Plants. 2nd Edition. Oxford University Press. 425 p.

Recursos Informáticos:

- Power Point
- Google Classroom
- www.sciencedirect.com
- www.nature.com
- www.biblioteca.uda.cl

Otros recursos:

- Guías y apuntes de laboratorio.
- Revistas de la especialidad: e.g., Ameghiniana, Geobios, International Journal of Plant Sciences, Palaeontology, Review of Palaeobotany and Palynology.

SEMESTRE 8



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Metalogénesis y microscopía de menas

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura de metalogénesis y microscopía de menas es de tipo teórico-práctica y forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de interpretar y analizar los procesos geológicos responsables de la génesis de los principales yacimientos minerales a nivel mundial, con especial énfasis en aquellos localizados en el Norte de Chile. Asimismo, la asignatura permite al alumno reconocer y explicar los principales minerales de mena presentes en los yacimientos, mediante el uso del microscopio de luz reflejada.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Depósitos minerales AP: Elementos compatibles e incompatibles, fraccionamiento geoquímico, formación de magmas, ambientes tectónicos. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de metalogénesis y microscopía de menas, tributa a las siguientes competencias específicas y genéricas del perfil de egreso de la carrera de geología:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. 									

- **CG4:** Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE5:** Lidera actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (3.1):** Describe macroscópicamente y microscópicamente diferentes tipos de minerales, rocas, alteraciones y estructuras geológicas.
- **CE (5.2):** Modela y estima leyes de cuerpos mineralizados para garantizar una óptima extracción de los recursos minerales.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Contexto tectono-magmático de yacimientos hidrotermales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Contexto geotectónico.</i> • <i>Relación entre hidrotermalismo y magmatismo.</i> • <i>Control estructural del magmatismo.</i> • <i>Hidrotermalismo y transición frágil-dúctil.</i> • <i>Proceso de exsolución hidrotermal.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Explica la relación genética entre geotectónica, magmatismo e hidrotermalismo, especialmente en ambientes convergentes.

<p><i>Unidad 2: Permeabilidad cortical y mecanismos de migración hidrotermal.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Advección hidrotermal</i> • <i>Difusión hidrotermal</i> • <i>Gradientes barométricos, composicionales y de densidad.</i> • <i>Génesis y caracterización de vetas hidrotermales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Relaciona los diferentes tipos de permeabilidades corticales con la naturaleza de la migración de fluidos hidrotermales.
<p><i>Unidad 3: Concentración, transporte y depositación de metales en la corteza terrestre.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesos de concentración de metales.</i> • <i>El rol de los complejos en el transporte de metales.</i> • <i>Proceso de ebullición hidrotermal.</i> • <i>Mecanismos de precipitación de metales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica los principales mecanismos de concentración de metales en el ambiente hidrotermal. • R/A 2: Analiza los mecanismos de precipitación de menas en el ambiente hidrotermal.
<p><i>Unidad 4: Procesos de alteración hidrotermal.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de alteración hidrotermal</i> • <i>Paragénesis de alteración hidrotermal</i> • <i>Factores de la alteración hidrotermal</i> • <i>Sobreimposición hidrotermal</i> • <i>Tipos de alteración hidrotermal</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los principales factores relacionados con los procesos de alteración hidrotermal • R/A 2: Interpreta el significado genético de los diferentes tipos de alteración hidrotermal
<p><i>Unidad 5. Microscopía de menas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teoría de la luz reflejada,</i> • <i>Propiedades ópticas de los principales minerales de mena</i> • <i>Texturas de los minerales de mena y su significado genético.</i> • <i>Reconocimiento sistemático de</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los principales minerales de mena mediante el microscopio de luz reflejada. • R/A 2: Interpreta el significado geológico de las paragénesis de minerales de mena y sus texturas. • R/A 3: Explica la teoría de la luz reflejada y sus implicancias en la microscopía de menas.

minerales de mena mediante microscopio de luz reflejada.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia directa:

- Clase magistral activa: mediante exposición con power point se exponen fundamentos teóricos relacionados a la génesis de yacimientos minerales.
- Aprendizaje basado en problemas: se plantean diferentes situaciones geológicas para que el alumno defina tipos de yacimientos minerales.
- Estudio de casos: se analiza la génesis y características mineralógicas de los principales yacimientos minerales a nivel mundial.
- Aprendizaje in situ: mediante trabajo en terreno; visitas a diferentes tipos de yacimientos minerales y estudio de secciones pulidas mediante microscopio de luz reflejada.

Trabajo autónomo:

- Análisis crítico de diferentes artículos científicos relacionados con metalogénesis y microscopía de menas.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación diagnóstica: Este tipo de evaluación se aplica al inicio del semestre para indagar acerca de los aprendizajes previos declarados tales como elementos compatibles e incompatibles, fraccionamiento geoquímico, formación de magmas, ambientes tectónicos

Evaluaciones formativas (20%): Evaluación que se utiliza para retroalimentar el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del profesor. Los alumnos confeccionarán breves informes descriptivos donde reconocerán e interpretarán los minerales de mena y texturas mediante microscopio de luz reflejada.

Evaluaciones sumativas (80%): Permiten evaluar el aprendizaje adquirido en cada unidad. En cátedra se evaluarán los fundamentos teóricos expuestos y su aplicación en la resolución de problemas relacionados con la génesis de yacimientos minerales. En laboratorio se evaluará el reconocimiento e interpretación de minerales de mena y sus texturas asociadas.

En todas las evaluaciones se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

- Pertinencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación desde 7 a 1.
- Coherencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación de 7 a 1.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Burnham, C.W. (1997). Magmas and hydrothermal fluids. In: Barnes KL (ed) Geochemistry of hydrothermal ore deposits. Wiley, p. 303-366.
- Fournier, R. (1999). Hydrothermal processes related to movement of fluid from plastic into brittle rock in the magmatic-epithermal environment. *Economic Geology*. 94, 1196-1211.
- Hedenquist, J. y Lowenstern, J. (1994). The role of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits. *Nature*, Vol. 370, p. 519-527.
- Reed, M. (1997). Hydrothermal alteration and its relationships to ore fluid composition. In: Barnes KL (ed) Geochemistry of hydrothermal ore deposits. Wiley, pp 303-366.

Bibliografía complementaria:

- Candela, P. (1997). A review of shallow, ore-related granites: textures, volatiles, and ore metals. *Journal of Petrology*. Vol.38, no.12, p. 1619-1633.
- Corbett, G.J. y Leach, T.M. (1998). Controls on hydrothermal alteration and mineralization. *Society of Economic Geologists, Special Publication*. no.6, p. 69-82
- Cox, S.F., Knackstedt, M.A., Braun, J. (2001). Principles of structural control on permeability and fluid flow in hydrothermal systems. *Society of Economic Geologist. Reviews*, Vol. 14, p. 1-24.
- Heinrich, C., Ryan, C., Mernagh, T y Eadington, P (1992). Segregation of ore metals between magmatic brine and vapor: A fluid inclusion study using PIXE microanalysis. *Economic Geology*. Vol. 87, p. 1566-1583.
- Heinrich, C.A., Günther, D., Audétat, A., Ulrich, T. y Frischknecht, R. (1999). Metal fractionation between magmatic brine and vapor, determined by microanalysis of fluid inclusions. *Geology*. Vol. 27 no. 8 p. 755-758.
- Heinrich, C., Halter, W., Landtwing, M.R. y Pettke, T. (2005). The formation of economic porphyry copper (-gold) deposits: constraints from microanalysis of fluid and melt inclusions. *Geological Society, London, Special Publications*. Vol. 248, p. 247-263.
- Landtwing, M., Pettke, T., Halter., W., Heinrich., C., Redmond, P., Einaudi, M. y Kunze K. (2005). Copper deposition during quartz dissolution by cooling magmatic-hydrothermal fluids: The Bingham porphyry. *Earth and Planetary Science Letters*. 235, 229-243.
- Reed, M. y Palandri, J. (2006). Sulfide mineral precipitation from hydrothermal fluids. *Reviews in mineralogy and geochemistry*. Vol. 61, p. 609-631.
- Rusk, B. y Reed, M. (2002). Scanning electron microscope-cathodoluminescence analysis of quartz reveals complex growth histories in veins from the Butte porphyry copper deposit, Montana. *Geology*. V.30; no.8; p. 727-730.
- Sibson, R.H., Moore, J. y Rankin, A.H. (1975). Seismic pumping-a hydrothermal fluid transport mechanism. *Jl geol. Soc. Lond*. Vol. 131, p. 653-559.

Recursos informáticos:

- http://www.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral_resources/opagues/opagues_menu.php

Otros recursos:

- Guías de laboratorio con apuntes de microscopía de menas



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología de campo I

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura Teórico Práctica, la cual desarrollará en el estudiante las habilidades para crear una de las herramientas fundamentales en el quehacer del profesional en geología como lo es un mapa geológico. El énfasis de la asignatura será el reconocimiento y delimitación de cuerpos rocosos para su representación espacial y temporal en un mapa referenciado cartográficamente.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Geología de ChileAP: Conocimientos de Petrografía Ígnea y Metamórfica y Petrología Sedimentaria.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Geología de campo I, contribuirá al desarrollo de las siguientes competencias Genéricas y Específicas del Perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.CG 3: Capacidad para liderar y tomar decisiones Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de										

un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.2)** Planificar y coordinar proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (1.3)** Confeccionar mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas, apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (3.3)** Describir e Interpretar la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.6)** Elaborar y presentar informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: La geología de Campo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Planeación de un proyecto.</i> • <i>Etapas de elaboración de proyectos de campo.</i> • <i>Equipo básico de terreno.</i> • <i>Toma de datos geológicos en terreno.</i> • <i>Descripción en libretas de terreno.</i> • <i>Recolección de muestras geológicas.</i> • <i>Recolección de fósiles.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Planificar las distintas etapas de proyectos de campos, desarrollando salidas geológicas a terreno eficientes. • R/A 2: Utilizar de forma eficiente el equipo básico de trabajo en terreno para geólogos de acuerdo al contexto en que se desarrolla la actividad. • R/A 3: Analizar los distintos estilos y métodos de recolección de muestras de roca y fósiles para su aplicabilidad en terreno según condiciones y normativas vigentes.

<p><i>Unidad 2: Uso de instrumentos de medida:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos básicos de medición con Brújula Brunton.</i> • <i>Declinación magnética.</i> • <i>Toma de muestras orientadas.</i> • <i>Medición con pasos y longitudes en la vertical.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explicar características y funciones de los instrumentos básicos de medición de datos estructurales. • R/A 2: Ejecutar medidas de lectura de datos estructurales en terreno de manera eficiente y eficaz con la finalidad de proyectarlos en cartografía.
<p><i>Unidad 3: Fotografías aéreas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tipos de fotografías aéreas</i> • <i>Imágenes estereoscópicas a partir de fotografías aéreas.</i> • <i>Localización de afloramientos en fotografías aéreas.</i> • <i>Delimitación de unidades litológicas mediante estereoscopia.</i> • <i>Elaboración de mapas geológicos a partir de fotografías aéreas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identificar las distintas fotografías aéreas y sus métodos de análisis enfocados al estudio geológico. • R/A 2: Utilizar metodologías de estereoscopia y fotolectura para el análisis de la geología y construcción de mapas fotogeológicos.
<p><i>Unidad 4 Mapa Base:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Preparación del mapa base.</i> • <i>Datos de campo y el mapa base.</i> • <i>Levantamiento de unidades de roca.</i> • <i>Contacto entre unidades de roca.</i> • <i>Contactos transicionales.</i> • <i>Uso de colores en el levantamiento geológico.</i> • <i>Levantamiento de elementos estructurales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Planificar la selección de sus elementos base cartográficos en función del trabajo a realizar. • R/A 2: Diferenciar unidades de roca, analizando criterios descriptivos en común, separando contactos y correlacionando edades según estratigrafía local.
<p><i>Unidad 5: Preparación Informes Geológicos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Características de los informes geológicos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Redactar de manera clara y utilizando la terminología científica adecuada, informes geológicos en formato de memoria explicativa, relacionados a mapas geológicos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Claridad y formato del informe.</i> • <i>Empleo de terminología científica.</i> • <i>Mapas geológicos detallados y secciones transversales.</i> • <i>Ilustraciones estratigráficas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 2: Confeccionar mapas geológicos a distintas escalas según su alcance u objetivo.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Magistral Activa: Exposición de contenidos de las unidades Al comienzo de la asignatura se realizarán preguntas de modo exploratorias para indagar en los conocimientos previos del alumno. • Uso de Google Classroom. • Trabajo en Equipo: para la confección de mapas geológicos. • Talleres prácticos para reafirmar criterios de clasificación de rocas. • Aprendizaje In – situ: salidas a terreno con la finalidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en las distintas unidades temáticas. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de Google Classroom: trabajo con guías de laboratorio entregadas en la plataforma. • Reuniones de equipo: confección de informes de salidas a terreno. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Procedimiento de evaluación diagnóstica que se aplicará al inicio del semestre, a través de cuestionario de autoevaluación que evalúa los AP (Petrografía Ígnea y Metamórfica, Petrografía Sedimentaria).</p> <p>Evaluación Formativa (20%): Se realizará durante el transcurso de cada unidad temática con retroalimentación por parte del profesor al alumno, estas podrán ser individuales o en trabajos grupales. Se desarrollarán salidas a terreno a diversos escenarios geológicos en los que se dará por concluida la actividad, entregar informes evaluativos de las temáticas tratadas.</p> <p>Evaluación Sumativa (80%): Será una vez obtenidos los conocimientos de un grupo de unidades temáticas afín, en la cual es profesor de manera individual, evaluará los conocimientos obtenidos por el alumno mediante evaluación oral en terreno. A su vez se pedirá de forma grupal la entrega de un mapa geológico de la zona a estudiar, el cual deberá contener la información obtenida por el alumno y aprendida en la suma de las unidades temáticas.</p>	

Evaluaciones	Porcentaje
Informes de salidas a terreno	30
Pruebas objetivas	10
Evaluaciones orales	50
Trabajo en plataforma	10

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica:

- Barnes, J. W. (1991). Basic Geological Mapping. New York: John Wiley & Sons.
- McClay, K. R. (1987). The Mapping of Geological Structures. New York: John Wiley & Sons.

Bibliografía Complementaria:

- Mapas entregados por el profesor.
- Material complementario de catedra

Recursos Informáticos:

- Google Classroom.
- Google Earth

Otros Recursos:

- Instrumentos Estereoscópicos del Departamento de Geología
- Fotografías aéreas del Departamento de Geología



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología Ambiental

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura teórico-práctica de Geología Ambiental, está enfocada en la descripción y comprensión de procesos naturales y antrópicos que puedan ser riesgosos para la población. Se enfatiza en la relación de estos procesos con el entorno y su impacto en la antropología, hidrogeología, depósitos minerales y riesgos geológicos. En esta asignatura se desarrollarán en los estudiantes, habilidades como la identificación de procesos críticos para el medio ambiente, descripción de procesos supérgenos, cartografía enfocada en Geología Ambiental y pensamiento crítico sobre los conflictos ambientales asociados a la minería y agricultura.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Hidrogeología I y Geomorfología • AP: Conocimientos en geología básica, petrografía y geoquímica. Noción de la Geología de Chile, con énfasis en las características de distintos Depósitos Minerales. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>Esta asignatura tributa a dos competencias genéricas y cuatro competencias específicas del perfil de egreso:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1 Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control 									

de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.

- **CG3 Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE2** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (4.1):** Realiza análisis cartográfico para establecer directrices que permitan regular el crecimiento urbanístico u otro tipo de asentamiento urbano.
- **CE (4.2):** Evalúa la ocurrencia y daños ocasionados por procesos geológicos, desastres naturales y antrópicos.
- **CE (4.4):** Evalúa los diferentes problemas ambientales derivados del uso de los recursos minerales y recursos hídricos.
- **CE (4.5):** Propone soluciones para corregir y remediar la contaminación de suelos y aguas.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción a la Geología Ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe conceptos básicos de Geología Ambiental para la identificación de conflictos ambientales y sus aplicaciones en el ámbito de la Geología Práctica. • R/A 2: Relaciona estos conceptos básicos con materias ya cursadas, estableciendo la continuidad e importancia de la Geología Ambiental en las Ciencias de la Tierra. • R/A 3: Clasifica diferentes escenarios geológicos según su potencial de riesgo ambiental.

<p><i>Unidad 2: Sistemas Terrestres y su relación con la Geología Ambiental.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistema Suelos</i> • <i>Sistema Hídrico</i> • <i>Sistema Atmosférico</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe el funcionamiento de diferentes Sistemas Terrestres estableciendo la dinámica de los diferentes agentes geológicos para evaluar su impacto sobre el medio ambiente. • R/A 2: Identifica distintos elementos relacionados al ámbito de la Geología Ambiental, con especial énfasis en el impacto de las actividades antrópicas. • R/A 3: Analiza diferentes escenarios de conflictos ambientales para establecer los factores condicionantes para su desarrollo. • R/A 4: Evalúa el impacto de políticas públicas y privadas en la generación y remediación de distintos conflictos ambientales.
<p><i>Unidad 3: Laboratorio de Geología Ambiental</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Desarrolla un mapa caracterizando los distintos conflictos ambientales. • R/A 2: Establece una zonificación de conflictos ambientales para jerarquizarlos en base a sus características.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clase Magistral Activa: Se realizan clases participativas.
- Proyectos: se realizan para evaluar la capacidad de auto aprendizaje, síntesis y entendimiento del estudiante.
- Estudios de caso de contaminación (informes de las instituciones como CONAMA, MMA y otros)
- En laboratorio se realizan clases con diferentes metodologías para análisis de muestras que se complementará a un mapa que se desarrolla durante una visita a terreno, donde se toman diferentes datos.
- Aprendizaje in situ: se realiza un terreno donde se aplican todos los conceptos vistos en clases.
- Uso de plataforma Classroom para el contacto permanente con el estudiante, en apoyo a las clases.

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de trabajos

<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p> <p>Evaluación Diagnóstica: Permite determinar si el estudiante posee las condiciones y los aprendizajes previos para el desarrollo óptimo de la asignatura de Geología Ambiental. Se realizará una prueba escrita y una prueba práctica donde se evaluará los aprendizajes previos declarados (AP: Conocimientos en geología básica, petrografía y geoquímica, noción de la Geología de Chile, con énfasis en las características de distintos Depósitos Minerales)</p> <p>Evaluación Formativa: Proceso sistemático de proveer y recolectar información durante el desarrollo de la asignatura de Geología Ambiental. Se realizará mediante estudios de caso y trabajo en Plataforma Classroom.</p> <p>Evaluación Sumativa: 2 Evaluaciones teóricas: 40% cada una, con seis preguntas. 1 Presentación oral en el semestre: 20%.</p> <p>Laboratorio: 1 Evaluación de la confección de un informe teórico: 50% 1 Evaluación oral de la presentación de un póster confeccionado a partir de la información recolectada en terreno: 50%</p>
<p>Recursos de aprendizaje</p> <p>Bibliografía básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Keller, E. A. (2011). <i>Environmental Geology</i>. Boston: Pearson. ● Keller, E. A. & Blodgett, R. H. (2007). <i>Riesgos naturales: Procesos de la tierra como riesgos, desastres y catástrofes</i>. Madrid: Pearson ● Strahler, A. N. (1992). <i>Geología Física</i>. Barcelona: Omega. ● Cereceda, P., Errazuriz, A. & Lagos, M. (2011). <i>Terremotos y Tsunamis en Chile</i>. Chile: Origo Ediciones. <p>Bibliografía Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudio de casos entregados por el profesor, relacionados a los conflictos ambientales en la Región de Atacama. <p>Recursos Informáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Google Classroom ● Software ArcGis 10



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología Económica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de Geología Económica es de tipo teórico- práctica y forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de explicar y analizar los principales factores que inciden en la factibilidad económica de un yacimiento mineral. Asimismo, el alumno adquirirá competencias relacionadas con la generación y aplicación de las diferentes etapas que conforman un proyecto minero.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Depósitos minerales AP: Conocimientos relacionados con la génesis y características mineralógicas de los yacimientos minerales. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>Esta asignatura tributa a dos competencias genéricas y cuatro competencias específicas del perfil de egreso:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> CG5: Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE2** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE5:** Lidera actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (5.2):** Modela y estima leyes de cuerpos mineralizados para garantizar una óptima extracción de los recursos minerales.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción a la geología económica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de geología económica.</i> • <i>Definición de yacimiento mineral.</i> • <i>Ley mineral y ley de corte.</i> • <i>Leyes de los principales minerales de mena.</i> • <i>Fuentes de recursos minerales</i> • <i>Clasificación de recursos y reservas minerales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica el concepto de yacimiento mineral desde un punto de vista económico. • R/A 2: Identifica las menas y sus leyes mínimas rentables en los diferentes tipos de yacimientos minerales. • R/A 3: Analiza los criterios de clasificación de recursos y reservas minerales desde un punto de vista geo-minero-metalúrgico.
<p><i>Unidad 2: Utilidad industrial y mercado de los principales recursos minerales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ambiente geológico y principales yacimientos minerales.</i> • <i>Uso industrial de los principales recursos minerales.</i> • <i>Minería, metalurgia y mercado de los principales recursos minerales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica la utilidad industrial, procesamiento y mercado de los diferentes recursos naturales. • R/A 2: Analiza los factores que influyen en la evolución del mercado de los recursos minerales.

<p><i>Unidad 3: Parámetros de factibilidad de un yacimiento mineral</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Precio del elemento valioso.</i> • <i>Precio de insumos estratégicos.</i> • <i>Capital humano (oferta y demanda).</i> • <i>Factores intrínsecos del yacimiento (concentración mineral, geometría, profundidad, subproductos, contaminantes, parámetros geometalúrgicos, geomecánicos, hidrogeológicos).</i> • <i>Aspectos operativos.</i> • <i>Aspectos políticos.</i> • <i>Factores ambientales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica los factores críticos que influyen en la factibilidad económica de un yacimiento mineral. • R/A 2: Analiza la relación entre el contexto político y cultural de una región con la factibilidad de un yacimiento mineral.
<p><i>Unidad 4: Ciclo de desarrollo de un proyecto minero: geología-minas-metalurgia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Prospección.</i> • <i>Exploración.</i> • <i>Factibilidad.</i> • <i>Desarrollo y construcción.</i> • <i>Explotación.</i> • <i>Cierre.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las principales fases de un proyecto minero • R/A 2: Relaciona las áreas de geología, minas y metalurgia, explicando sus respectivos roles dentro del ciclo de un proyecto minero.
<p><i>Unidad 5: Introducción a la geometalurgia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definición de metalurgia extractiva.</i> • <i>Procesos de conminución mineral.</i> • <i>Hidrometalurgia.</i> • <i>Flotación.</i> • <i>Pirometalurgia.</i> • <i>Definición de geometalurgia.</i> • <i>Caracterización geometalúrgica.</i> • <i>Influencia de los minerales de mena y ganga en los procesos metalúrgicos.</i> • <i>Unidades geometalúrgicas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica la importancia de la geometalurgia en la producción minera. • R/A 2: Analiza la influencia de los diferentes minerales de mena y ganga en la eficiencia de los procesos metalúrgicos.

<p><i>Unidad 6: Métodos de captura y cuantificación de información en geología económica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Microscopía convencional</i> • <i>Difracción de rayos X</i> • <i>Fluorescencia de rayos X</i> • <i>Microscopía electrónica (SEM-EDS, QUEMSCAN)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los métodos cuantitativos usados en geología económica • R/A 2: Selecciona los métodos más adecuados para resolver problemáticas en geología económica.
<p><i>Unidad 7. Cálculo de leyes minerales y modelamiento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estimación visual macroscópica y cálculo de leyes minerales promedio.</i> • <i>Modelamiento geométrico de cuerpos mineralizados simples.</i> • <i>Estimación de tonelajes de cuerpos mineralizados simples.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Reconoce visualmente porcentajes de diferentes minerales de mena y estima sus respectivas leyes. • R/A 2: Aplica modelos geométricos simples a diferentes zonas mineralizadas. • R/A 3: Integra información mineralógica y geométrica para estimar tonelajes de cuerpos mineralizados simples.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa: mediante exposición con power point se exponen fundamentos teóricos relacionados con geología económica. • Aprendizaje basado en problemas: se plantean diferentes situaciones geológicas para que el alumno evalúe la factibilidad económica de un yacimiento mineral. • Estudio de casos: se analizan diferentes yacimientos minerales desde el punto de vista económico. • Aprendizaje in situ: en terreno se evalúan desde el punto de vista económico diferentes yacimientos minerales. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno analizará críticamente artículos científicos relacionados con geología económica. 	
<p>Procedimientos de evaluación de aprendizaje</p>	
<p>Evaluación diagnóstica: Este tipo de evaluación se aplica al inicio del semestre para indagar acerca de los aprendizajes previos declarados (Conocimientos relacionados con la génesis y características mineralógicas de los yacimientos minerales).</p>	

Evaluaciones formativas (20%): Evaluación que se utiliza para retroalimentar el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del profesor. Los alumnos resolverán problemas prácticos relacionados con la evaluación económica de yacimientos.

Evaluaciones sumativas (80%): Permiten evaluar el desarrollo del proceso de aprendizaje. En cátedra se evaluarán los fundamentos teóricos expuestos y su aplicación en la resolución de problemas relacionados con geología económica. En laboratorio se evaluará la confección de modelos geológicos de diferentes yacimientos minerales.

En todas las evaluaciones se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

- Pertinencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación desde 7 a 1.
- Coherencia conceptual y práctica en el ámbito de los yacimientos minerales con escala de calificación de 7 a 1.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Peters, W. C. (1987). Exploration and mining geology. New York: John Wiley.

Bibliografía complementaria:

- Laznicka, P. (2010). Giant metallic deposits: Future sources of industrial metals. Australia: Springer.

Recursos informáticos:

- www.cochilco.cl
- www.sernageomin.cl

Otros Recursos:

- Guías de trabajo práctico que se entregaran en cada clase de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Seminario de proyecto

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	3	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura práctica destinada a la evaluación de proyectos bajo distintos escenarios de incertidumbre geológica: Preparación y formulación, contextualización o conceptualización, evaluación, análisis de riesgo y toma de decisión bajo riesgo e incertidumbre.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Metodologías de investigaciónAP: Comunicación científica, comprensión lectora del inglés, (sugerible) un tema de tesis de licenciatura.									
Aporte al Perfil de egreso										
Esta asignatura contribuirá al estudiante en la formación integral del Geólogo profesional, el cual podrá trabajar de forma autónoma y adecuada en las distintas disciplinas de las Ciencias de la Tierra:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.CG6: Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica: Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.										

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.2):** Dirigir, coordinar y ejecutar diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (6.2):** Diseñar y aplicar metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analizar e interpretar datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción y conceptos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Características de la industria minera, Chile y el mercado de los metales.</i> • <i>Impulsos y quiebres estratégicos, fuerzas del mercado.</i> • <i>Etapas y fases de un proyecto geológico-minero.</i> • <i>Etapas de un proyecto de exploración, exploración básica, intermedia y avanzada.</i> • <i>Variables geológicas y metalúrgicas: clasificación de recursos y reservas.</i> • <i>Importancia de las reservas mineras y la recuperación metalúrgica.</i> • <i>Elementos y conceptualización de un plan de negocios.</i> • <i>Geología y toma de decisión.</i> • <i>Etapas de un estudio de factibilidad.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Conceptualizar la actualidad del mercado minero nacional e internacional. • R/A 2: Establecer los parámetros básicos de análisis de un pre-proyecto geológico-minero.

<p><i>Unidad 2: Formulación y conceptualización de un proyecto geológico-minero.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definiciones.</i> • <i>La decisión de inversión y manejo de la precisión de incertidumbre de un proyecto y prospecto.</i> • <i>Identificación y modelo de las principales variables de un proyecto de exploración ecológica y proyecto geológico-minero.</i> • <i>Tratamiento de la incertidumbre.</i> • <i>Valor de la mineralización.</i> • <i>Concepto económico de cut-off grade, curva tonelaje-ley.</i> • <i>La incertidumbre y riesgo.</i> • <i>Cubicación y valoración de recursos geológico-minero.</i> • <i>Definición del ritmo óptimo de producción.</i> • <i>Certificación de reservas.</i> • <i>Confección programa de exploración.</i> • <i>El EVA (economic value added) en actividades de exploración.</i> • <i>Selección método de explotación y tecnología.</i> • <i>Plan minero y cut-off grade.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Diseñar una propuesta de proyecto geológico-minero, siguiendo las metodologías de investigación técnico-económicas apropiadas. • R/A 2: Establece una sistemática de ejecución del proyecto, que permita su análisis económico, planificación y posterior evaluación.
<p><i>Unidad 3. Evaluación de proyectos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elaboración de flujos de caja del proyecto, concepto de dinero en el tiempo, capital directo, capital indirecto, período de recuperación del capital.</i> • <i>Decisión de inversión v/s decisión de financiamiento.</i> • <i>Análisis de riesgo de exploración geológica (risk management) proyectos geológico-mineros.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Determinar la factibilidad económica de ejecución de un proyecto geológico-minero. • R/A 2: Interpretar distintos indicadores con el objetivo de establecer los riesgos asociados la ejecución del proyecto. • R/A 3: Evaluar las ganancias asociadas a la ejecución de un proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelado de variables: ley, recuperación, dureza, costos, inversión, precio del metal.</i> • <i>Asignación de distribución de probabilidades a las variables. Preparación del modelo de simulación.</i> • <i>Resultados del análisis de riesgo.</i> • <i>El enfoque value at risk VAR.</i> • <i>Opciones reales y flexibilidad.</i> 	
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales activas, en módulos semanales en las que se expondrán los distintos contenidos. • Clase Magistral: Trabajo con expertos editores y asesores en la elaboración de propuestas científicas para profundizar en estas materias. <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos: relacionados con las temáticas de las unidades a desarrollar. • Aprendizaje orientado a elaborar un proyecto de investigación: Los alumnos deberán completar una propuesta de investigación al final del curso como trabajo práctico 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación Diagnóstica: Este procedimiento de Evaluación, se aplicará al inicio de la asignatura, con preguntas para verificar aprendizajes previos de los estudiantes, respecto de lo declarados en el apartado de Aprendizajes Previos.</p> <p>Evaluación Formativa (20%): Se realizará durante el transcurso de cada unidad temática con retroalimentación por parte del profesor al alumno, estas podrán ser individuales o en trabajos grupales. Se verán estudios de caso ligados a las unidades temáticas junto con talleres realizados en clase. Sus resultados serán ponderados a lo largo del curso.</p> <p>Evaluación Sumativa (80%): Será una vez obtenidos los conocimientos de un grupo de unidades temáticas afín, en la cual un comité científico evaluará de manera individual y de forma oral, los conocimientos adquiridos por el alumno hasta su octavo semestre.</p>	

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica o obligatoria:

- Millán, A. (1996). Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Santiago: Universitaria.
- Tamayo, M. (1999). El proceso de la investigación científica: Incluye glosario y manual de evaluación de proyectos. Mexico: Limusa.

Bibliografía Complementaria:

- Bunge, M. (1989). La investigación científica: su estrategia y filosofía. Barcelona: España.
- González, W. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación científica: un enfoque multidisciplinario. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Muñoz, I. (2000). La investigación universitaria hacia el siglo XXI: propuestas y desafíos desde las regiones. Chile: Ediciones Universidad de Tarapacá.

Recursos Informáticos:

- Word, Excel, Power Point, Google Classroom.
- Uso de Bases de datos de la Universidad de Atacama.

Otros Recursos:

- Estudio de papers y proyectos de investigación entregados por el profesor, relacionados a la investigación geológica en Chile.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Hidroquímica y Geoquímica Ambiental

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	402/8									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Hidroquímica y Geoquímica Ambiental” es una asignatura teórica-práctica del uso de química del agua como herramienta de estudio de sistemas hídricos, tanto en condiciones naturales como modificada por actividades antrópicas. Además, se trata de facilitar un marco conceptual básico sobre química de aguas de diferentes tipos, brindar herramientas para el tratamiento de los datos hidroquímicos, discutir aspectos prácticos del procedimiento de muestreo del agua, identificar los principales procesos responsables de la evolución química del agua, asociar calidad y contaminación del agua con distintos escenarios naturales y antrópicos. Se desarrolla aptitud para elaborar modelos hidroquímicos conceptuales y numéricos.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: NingunoAP: Presentación e interpretación de los datos geoquímicos usando técnicas matemáticas y estadísticas adecuadas, termodinámica, mecánica de fluidos y programas informáticos apropiados. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión escrita y lectura de inglés.									
Aporte al Perfil de egreso										
Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG (4):** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
- **CG (5):** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE (2):** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Principios de Hidroquímica</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>El ciclo hidrológico</i>● <i>El origen de la composición de las aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none">● R/A 1: Explica circulación del agua (ciclo hídrico) en términos de su evolución química.● R/A 2: Analiza los factores que controlan los procesos químicos que establecen composición del agua.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesos que afectan la composición de la recarga.</i> • <i>Composición de las aguas subterráneas:</i> • <i>Componentes mayoritarios y minoritarios, conceptos y definiciones. valores típicos en distintos ambientes.</i> • <i>Conceptos de termodinámica.</i> • <i>Leyes de la termodinámica.</i> • <i>Energía libre de Gibbs y potencial químico. Su significado práctico en medios naturales.</i> • <i>Equilibrio químico y cinética.</i> • <i>Ley de acción de masas.</i> • <i>Constante de equilibrio.</i> • <i>Actividad y coeficientes de actividad.</i> • <i>Especiación química.</i> • <i>Estado de saturación.</i> • <i>Índice de saturación.</i> 	
<p><i>Unidad 2: Procesos Hidroquímicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El sistema del CO₂ en aguas naturales.</i> • <i>Equilibrio de carbonatos.</i> • <i>Disolución y Precipitación mineral.</i> • <i>Procesos redox.</i> • <i>Concepto de Eh y pe.</i> • <i>Diagramas Eh vs pH.</i> • <i>Secuencia de los procesos redox en ambientes hidrogeológicos.</i> • <i>Sorción, coeficiente de distribución.</i> • <i>Intercambio de cationes.</i> • <i>Ecuaciones de intercambio.</i> • <i>Concepto de fracción equivalente.</i> • <i>Orden de selectividad.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica los factores fisicoquímicos que controlan composición del agua • R/A 2: Determina los procesos involucrados en la evolución química (vía de evolución) del agua.

<p><i>Unidad 3: Manejo de Datos Hidroquímicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Datos hidroquímicos, características.</i> • <i>Herramientas estadísticas.</i> • <i>Diagramas hidroquímicos</i> • <i>Control de la calidad de los datos de muestreo.</i> • <i>Toma de muestras del agua.</i> • <i>Precauciones en el muestreo.</i> • <i>Características de los pozos de muestreo.</i> • <i>Muestras representativas.</i> • <i>Determinación de parámetros “in situ”: Temperatura, pH, conductividad eléctrica.</i> • <i>Instrumental de las mediciones.</i> • <i>Tipos de muestras para diferentes propósitos.</i> • <i>Envases y técnicas de conservación adecuadas.</i> • <i>Control de la calidad de los análisis químicos.</i> • <i>Problemas frecuentes derivados de un muestreo incorrecto.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Presenta los datos químicos del agua para utilizarlos en resolución de los problemas geológicos y ambientales. • R/A 2: Realiza muestreo del agua según los protocolos establecidos para su posterior análisis.
<p><i>Unidad 4: Modelos Hidroquímicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • • <i>Definiciones.</i> • <i>Tipos de modelos: inversos y directos. Aplicaciones.</i> • <i>Modelos más difundidos.</i> • <i>Modelos hidroquímicos inversos.</i> • <i>Datos de entrada.</i> • <i>Selección de parámetros.</i> • <i>Discusión de la adopción de modelos posibles.</i> • <i>PHREEQC.</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Breve descripción de la evolución del programa.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica los procesos responsables para química del agua y viceversa. • R/A 2: Modela de los procesos químicos que controlan la composición del agua mediante los programas como PHREEQC.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Características generales del PHREEQC. ○ Forma de entrada de los datos. ○ Potencialidad del PHREEQC. 	
<p><i>Unidad 5: Geoquímica Ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Isótopos estables y radioactivos. ● Fraccionamiento isotópico. ● Concepto de desviación isotópica. ● Isótopos más usuales, aplicaciones. ● Estudios con trazadores. ● Aplicaciones de la investigación hidrogeoquímica. ● Calidad y Contaminación de Aguas. ● Criterios y normas de calidad del agua para distintos usos: parámetros físico-químicos y bacteriológicos, niveles guía. ● Modos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. ● Actividad antrópica y fuentes de contaminación: principales contaminantes de origen urbano, rural e industrial. ● Caracterización química de distintos escenarios naturales y antrópicos. ● Estudio de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Formula soluciones a los problemas ambientales, utilizando geoquímica como herramienta. ● R/A 2: Cuantifica contaminación en agua para identificar posibles fuentes. ● R/A 3: Modela mecanismos de la contaminación del agua en diferentes escenarios para su mitigación y/o eventual remediación.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clase magistral activa (cátedra) ● Estudio de casos, con presentación (ejemplos reales) ● Aprendizaje in situ (terreno) 	

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de las tareas
- Lectura de los apuntes y de los casos y preparación para la presentación
- Preparación para las pruebas

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas y tipos de consultas durante la primera clase de cátedra mediante una encuesta e interacción con los estudiantes.

Evaluaciones formativas (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, entrega de los trabajos prácticos, regularidad de asistencia. El docente mantendrá un registro de desarrollo de aprendizaje de cada estudiante.

Evaluaciones sumativas (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una).
Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Appelo, C. y Postama, D. (2005). Geochemistry, groundwater and pollution. 2ª ed. London: Taylor & Francis.
- Drever, J. I. (1982). The geochemistry of natural waters. New York: Prentice-Hall Inc.
- Hem, J. D. (1992). Study and interpretation of the chemical characteristics of natural waters. U.S.G.S. Water-Supply Paper 2254.
- Langmuir, D. (1997). Aqueous environmental geochemistry. New Jersey: Prentice Hall.
- Misra, K. C. (2012). Introduction to geochemistry: Principles and applications. Oxford: Wiley-Blackwell.

Bibliografía Complementaria:

- Mackenzie, F. T. (2010). Our Changing Planet: An Introduction to Earth System Science and Global Environmental Change, 4º ed. New York: Pearson.
- Custodio, E. y Llamas, M. R. (1983). Hidrología subterránea. Barcelona: Omega. [Sección 4: Principios básicos de química y radioquímica de aguas subterráneas. pp. 177-282].
- Custodio, E. y Llamas, M. R. (1983). Hidrología subterránea. Barcelona: Omega. [Sección 10: Hidrogeoquímica. pp.1005-1098].

Recursos Informáticos

- MS Power Point
- MS Excel
- Google Classroom
- Presentación audio-visual
- Programas computacionales específicos

Otros recursos

- Sitio web: <http://water.usgs.gov/software/>
Sitio web: <http://water.usgs.gov/pubs/>

SEMESTRE 9



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Exploraciones mineras

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	501/9									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total			7		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Asignatura de tipo teórica- práctica que forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es que el alumno desarrolle una visión conjunta de los métodos de exploración y prospección actualmente en uso y de los criterios requeridos para seleccionar los métodos más apropiados para cada tipo de depósito mineral. El alumno además adquirirá competencias relacionadas con la interpretación y significado de los resultados obtenidos a partir de cada método.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> PR: Metalogénesis y microscopía de menas AP: Tipos de depósitos minerales, principios de la geofísica, conceptos físicos básicos como campo gravitacional, ondas sísmicas, sismología y magnetismo. Aplicar los principios de ondas electromagnéticas 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>Esra asignatura aporta al perfil de egreso tributando en las siguientes competencias:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG2: Compromiso ético: Manifiesta una clara conciencia de los valores morales implicados en las diferentes actividades realizadas, así como respeto y capacidad para establecer sus implicancias 									

morales y sociales. Demuestra sentido ético respetando los valores de justicia, bien común y dignidad de las personas en virtud del cual contribuye a la sociedad responsablemente en respuestas a las necesidades que ella le demanda.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE5:** Lidera y ejecuta actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (5.2.):** Modela y estima leyes de cuerpos mineralizados para garantizar una óptima extracción de los recursos minerales.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definiciones</i> • <i>Conceptos básicos</i> • <i>Etapas de prospección y exploración</i> • <i>Diseño de una campaña de prospección</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Distingue las etapas de prospección y de exploración en el contexto de la minería. • R/A 2: Explica conceptos básicos de los métodos de exploración comunes, en el contexto de la minería. • R/A 3: Aplica las definiciones básicas de exploración y prospección en forma coherente, para diseñar campañas de exploración y prospección de acuerdo de la situación geológica. • R/A 4: Evalúa el probable potencial económico de un área.

<p><i>Unidad 2: Exploración y prospección en terreno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trabajos previos</i> • <i>Levantamientos geológicos relacionados a la Prospección y exploración</i> • <i>Toma de muestras</i> • <i>Diseño de campañas de perforación</i> • <i>Métodos de boreholelogging</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Desarrolla campañas de trabajo en terreno en proyectos de prospección y exploración. • R/A 2: Aplica los métodos adecuadas de toma de muestras. • R/A 3: Diseña campañas de perforación de acuerdo de las informaciones obtenidas en terreno. • R/A 4: Interpreta datos obtenidos por los métodos de ‘boreholelogging’ (geológicos, geofísicos).
<p><i>Unidad 3: Remote sensing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción</i> • <i>Fotos aéreas</i> • <i>Imágenes satelitales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analiza fotos aéreas, imágenes de satélite y otras presentaciones de datos espectrales. • R/A 2: Interpreta situaciones geológicas en base de fotos aéreas o imágenes satelitales.
<p><i>Unidad 4: Método geoquímico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos generales en la geoquímica</i> • <i>Metodologías analíticas en la prospección y exploración.</i> • <i>Concepto elemento indicador y elemento “pathfinder”</i> • <i>Distribución de los elementos pathfinder en diferentes situaciones geológicas.</i> • <i>Prospección geoquímica en suelos, afluentes y sedimentos no compactados</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los conceptos básicos del método geoquímico en exploraciones mineras • R/A 2: Grafica datos geoquímicos de casos de estudio y los interpreta. • R/A 3: Interpreta anomalías geoquímicas en diferentes ambientes geológicos.
<p><i>Unidad 5: Métodos geofísicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Resumen de los métodos más importantes</i> • <i>Magnetometría</i> • <i>Gravimetría</i> • <i>Sísmica</i> • <i>Métodos eléctricos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los conceptos básicos de los métodos geofísicos comúnmente empleados en exploraciones mineras. • R/A 2: Escoge el método geofísico adecuado de acuerdo de las características del proyecto de prospección y exploración.

- R/A 3: Interpreta datos geofísicos de casos de estudios para generar datos que permiten tomar decisiones posteriores durante el trayecto de exploración o prospección.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra). Exposiciones con la herramienta Power Point con láminas, animaciones y videos propios y de sitios tales como 'Youtube'.
- Trabajo colaborativo. Elaboración colaborativa (estudiantes – docente) de mapas conceptuales para desarrollar conceptos y sistemas de clasificación. Presentación de diagramas de flujo, que explican secuencias de procedimientos.
- Elaboración de resúmenes de bibliografía en inglés con temas, que detallan y complementan contenidos de las unidades de aprendizaje.
- Visita técnica a un proyecto minero.
Elaboración de un informe acerca de un aspecto específico abordado en la visita técnica al proyecto minero en grupos de 2 personas.

Trabajo Autónomo:

- Revisión bibliográfica de casos de estudios en cuanto a la aplicación de datos espectrales en exploraciones mineras.
- El proceso de aprendizaje principalmente construido por el estudiante será guiado y supervisado por el docente
- Trabajo en equipo. Actividad en grupos de 2 y 3 estudiantes.
Confección de un mapa geológico a partir del estudio de un par de fotos aéreas, trabajo en grupos de 2 estudiantes.
- Estudio de casos. Presentación oral de un caso de estudio respecto al método geoquímico.
Confección de gráficos y diagramas a partir de datos geoquímicos y datos geofísicos.
Resolución de problemas relacionados con la corrección de datos geofísicos levantados en terreno.
Estudio de antecedentes geológicos y de exploración del proyecto minero a visitar.
- Portafolio: diseño de las etapas iniciales de un proyecto minero: búsqueda y delineación de las características geométricas, geológicas, geoquímicas y geofísicas de un depósito mineral específico.
- Trabajo individual o en grupos de 2 personas dependiendo de los números de estudiantes en la asignatura del estudio bibliográfico de las características geológicas, geoquímicas, geofísicas del tipo de depósito mineral, y el diseño de las etapas de prospección/exploración, que conducen a descubrir y delinear sus parámetros geológicos y estructurales, geoquímicos, geofísicos.
Presentación audiovisual de 3 avances y entrega de un informe final.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: al comienzo de la asignatura, contenidos relacionados a las AP's declaradas en el comienzo de la asignatura referidos a geofísica y depósitos minerales.

Evaluación Formativa: Durante del proceso de aprendizaje, actividades como trabajos grupales, trabajos en equipos

Evaluación Sumativa:

Tres pruebas escritas sumativas de la materia de cátedra.

Trabajo en proyecto final, evaluación práctica.

Informes, exposiciones, presentaciones ad hoc y confección de mapas.

Las evaluaciones del laboratorio se extienden a todas las unidades de aprendizaje

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Bustillo Revuelta, M. & López Jimeno, C. (1996). Recursos minerales. topología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental. Madrid: Mostoles.
- Chuvieco, E. (1995). Fundamentos de teledetección espacial. Madrid: RIALP.
- Dobrin, M. B. & Savit, C. H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting. Estados Unidos: Editorial McGraw-Hill.
- Ellis, D. V. & Singer, J. M. (2008). Well logging for earth scientists. Amsterdam: Springer.
- Fontboté, L., Amstutz, G. C., Cardozo, M., Cedillo, E. & Frutos, J. (1990). Stratabound ore deposits in the Andes. Berlín: Springer.
- Frutos, J., Oyarzún, R. & Pincheira, M. (1985). Geología y recursos minerales de Chile. Concepción. Chile: Universidad de Concepción.
- Hartman, H. L. (1987). Introductory mining engineering. New York: John Wiley & Sons.
- Hartman, H. L. (1992). SME mining engineering handbook. United States: SME Portcity Press.
- Kearey, P., Brooks, M. & Hill, I. (2002). An Introduction to geophysical exploration. Oxford: Blackwell Science.
- Koefoed, O. (1979). Geosounding principles: methods in geochemistry and geophysics. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Lewis, R. S. & Clark, E. M. (1967). Elements of mining. New York: Wiley & Sons.
- Lowrie, W. (2007). Fundamentals of geophysics. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miguel, L. de (1980). Geomagnetismo. Madrid: Instituto Geográfico Nacional
- Orche, E. (2001). Manual de geología e investigación de yacimientos minerales. Madrid: Carlos Lopez Jimeno.
- Orellana, E. (1972). Prospección geoelectrica en corriente continua. Madrid: Paraninfo

- Parasnis, D. S. (1975). Mining geophysics. In serie: Methods in Geochemistry and Geophysics. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Peters, W. C. (1987). Exploration and mining geology. New York: John Wiley & Sons.
- Richards, J. R. (2003). Tectono-magmatic precursors for porphyry Cu-(Mo-Au) deposit formation. Economic Geology, 98, 1515-1533.
- Rose, A. W., Hawkes, H. E. & Webb, J. S. (1979). Geochemistry in Mineral Exploration. New York: Academic Press.
- Ruiz-Fuller, C. & Peebles L. F. (1988). Geología, Distribución y Génesis de los Yacimientos Metalíferos Chilenos. Santiago: Universitaria.
- Sabins, F. F. (1997). Remote Sensing. Principles and Interpretation. New York: Freeman.
- Seigel, H. O. (1995). A guide to high precision land gravimeter surveys. – 122 ps, Canada (documento en formato pdf).
- Sheriff, R. E. & Geldart, L.P. (1991). Exploración sísmológica. Vol.I: Historia, teoría y obtención de datos; Mexico: Noriega Limusa.
- Sheriff, R. E. & Geldart, L.P. (1991). Exploración sísmológica. Vol.II: Procesamiento e interpretación de datos. México: Noriega Limusa.
- Sillitoe, R. H. (1995). Exploration and discovery of base- and precious-metal deposits in the circum-pacific region during the last 25 years. Resource Geology, Special Issue No.19. Tokyo: Society of Resource Geology.

Bibliografía Complementaria:

- Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (1980). Minería de Cobres Porfídicos. - Anales del congreso cincuentenario, 23-29 Nov.1980, Vol. I, II, III (SCL).
- Mirónov, V.S. (1977). Curso de prospección gravimétrica. Barcelona: Reverté.
- Vivallo, W., Espinoza, S., Henríquez, F. (1994). Geología y mineralización del distrito ferrífero Cerro Imán, 21(2), 197-212.
- Vivallo, W., Espinoza, S., Henríquez, F. (1995). Metasomatismo y alteración hidrotermal en el Distrito Ferrífero Cerro Negro Norte, Copiapó, Chile. Revista Geológica de Chile, 22(1), 75-88.
- Economic Geology, Society of Economic Geologists.
- Bulletin of the Society of Economic Geologists.
- Journal of Applied Geophysics, Elsevier.
- Journal of Geochemical Exploration, Elsevier.

Recursos Informáticos:

- <http://www.geovirtual2.cl/EXPLORAC/TEXT/Exploraciones-Mineras-01ok.htm>
- Sitio de la asignatura en la plataforma Moodle, que proporciona a los estudiantes el material didáctico pertinente, material bibliográfico, diálogos (estudiante – docente) de estudios innovativos y aspectos actualmente en discusión relacionados con contenidos de la asignatura. A la vez permite al alumno proponer y desarrollar temas de interés y así promover y construir su aprendizaje.

Otros recursos:

- Instrumental de laboratorio y terreno.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología de campo II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	501/9									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	4	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura Geología de campo II es del tipo teórico práctica y forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su propósito es desarrollar en el alumno sólidas habilidades relacionadas con el levantamiento geológico en terreno, especialmente en lo que respecta a la definición de unidades geológicas informales, su descripción, interpretación y correlación.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Geología de campo I • AP: Conocimientos en geología general, petrografía, petrología y Geología de Chile. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura Geología de campo II contribuye a las siguientes competencias dentro del perfil de egreso:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG5: Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes. <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p>									

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.1):** Dirige, coordina y ejecuta trabajos en grupo, para resolver problemáticas de la disciplina de forma eficiente.
- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (3.2):** Confecciona mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas, apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (3.3):** Describe e interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.
- **CE (3.5):** Realiza mapas enfocados en la funcionalidad de los sistemas geológicos susceptibles de riesgos.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1. Definición de unidades geológicas informales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Requisitos generales</i> • <i>Atributos texturales</i> • <i>Atributos composicionales</i> • <i>Atributos fosilíferos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica el concepto de unidad geológica informal. • R/A 2: Define unidades geológicas informales en terreno, sobre la base de atributos texturales, composicionales y/o fosilíferos.
<p><i>Unidad 2: Descripción de unidades geológicas:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Describe unidades geológicas previamente definidas en terreno, en términos litológicos, texturales, mineralógicos y fosilíferos.

<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 Distribución espacial • 2.2 Litología • 2.3 Texturas • 2.4 Mineralogía • 2.5 Contenidos fosilífero • 2.5 Alteración 	
<p><i>Unidad 3: Relaciones de contacto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.1 No conformidad • 3.2 Discordancia angular • 3.3 Discordancia erosiva • 3.3 Contactos por intrusión 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Define en terreno las diferentes relaciones de contacto existentes entre las unidades geológicas.
<p><i>Unidad 4: Interpretación de unidades geológicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.1 Interpretación de unidades ígneas. • 4.2 Interpretación de unidades sedimentarias. • 4.3 Interpretación de unidades metamórficas. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Interpreta los procesos geológicos relacionados con la génesis de las diferentes unidades geológicas en el contexto ígneo, sedimentario y metamórfico.
<p><i>Unidad 5: Determinación de edades y correlación de unidades geológicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 5.1 Métodos estratigráficos • 5.2 Métodos bioestratigráficos • 5.3 Métodos radiométricos 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Estima edades de unidades geológicas informales mediante evidencias estratigráficas, bioestratigráficas y radiométricas. • R/A 2: Correlaciona unidades geológicas informales con unidades geológicas formales a través de métodos estratigráficos, bioestratigráficos y radiométricos.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Magistral Activa: Se realizan clases participativas. • Proyectos: se realizan para evaluar la autonomía académica del estudiante. • Aprendizaje in situ: se realiza en terreno, donde el estudiante demuestra capacidad de describir, interpretar y analizar información geológica. 	

Trabajo Autónomo:

- Preparación de evaluaciones
- Desarrollo de proyectos
- Preparación de informes
- Preparación de presentaciones

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación diagnóstica: Permite determinar las condiciones de entrada del estudiante para ejecutar los remediales necesarios. Se evaluarán aspectos tales como geología general, petrografía, petrología y Geología de Chile.

Evaluación formativa: Evaluación para retroalimentar el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del profesor.

Evaluación sumativa: Se evaluará el aprendizaje adquirido en cada unidad mediante actividades in situ y realización de proyectos que incluyen informes, mapas y defensas orales. Todas las evaluaciones se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

Recursos de aprendizaje**Bibliografía Básica u obligatoria:**

- Barnes, J. W. (1991). Basic Geological Mapping. New York: John Wiley & Sons.

Bibliografía Complementaria:

- McClay, K. R.(1987). The Mapping of Geological Structures. New York: Ed. John Wiley & Sons.

Recursos Informáticos:

- www.sernageomin.cl

Otros recursos:

- Guías y apuntes entregados en clases



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Hidrogeología II

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	501/9									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Hidrogeología II” de tipo teórico-práctica que forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Es una continuación de la asignatura “Hidrogeología I”. Su propósito es desarrollar en el alumno la habilidad de exploración, aprovechamiento y gestión de las aguas subterráneas. Esta asignatura avanzada de geología aplicada, considera un conjunto de unidades dedicadas a la exploración del agua subterránea, explotación sustentable y gestión de los recursos hídricos. Se muestra también la importancia ambiental del agua subterránea, y los problemas de sobreexplotación.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<p>PR: Geología Ambiental</p> <p>AP: Conocimiento básico de aguas subterráneas, bases físicas, químicas, biológicas y matemáticas que permitan abordar los diferentes aspectos que han sido identificados en los descriptores. Los conocimientos básicos geológicos. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión oral, escrita y lectura de inglés.</p>									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de “Hidrogeología II” permite al egresado investigar, explorar y evaluar recursos minerales para su posterior explotación sustentable. El egresado tendrá formación científica y tecnológica, capacidad crítica y analítica, conciencia social y respeto por el medio ambiente, que le permitirán dar solución integral</p>									

a los problemas que se presentan en los diferentes aspectos de la Hidrogeología. Realizará estudios relacionados con el agua en la tierra: su ocurrencia, circulación y distribución. Analizará las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua para determinar su calidad y tendrá la capacidad de hacer propuestas sobre su uso y saneamiento.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.2):** Dirige, coordina y ejecuta diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.

- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Hidráulica Cuantitativa</i></p> <p><i>Determinación de la porosidad y permeabilidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Métodos para la determinación de la porosidad efectiva. • Métodos para la determinación del coeficiente de permeabilidad: de gabinete-laboratorio (tablas, fórmulas, permeámetros) y de campo (zanjas y excavaciones, inyección de agua, trazadores, ensayo de bombeo). • Métodos de Lefranc, Lugeon, USBR, Gilggavard. <p><i>Hidráulica de pozos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de equilibrio (Thiem) y de no-equilibrio (Theis, Jacob, Recuperación de Theis, Hantush para acuíferos filtrantes y Boulton para acuíferos libres). • Ensayos en pozos de gran diámetro: métodos de Papadopoulos-Cooper, Procket y Porchet. • Concepto de límites; cálculo por el método de las imágenes. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Analiza los datos hidráulicos de los pozos y acuíferos para caracterizarlos.
<p><i>Unidad 2: Prospección de aguas subterráneas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prospección hidrológica, geológica e hidroclimática. • Métodos de prospección geofísica: geoelectrica y microsísmica. 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Investiga recursos hídricos existentes, para futura exploración.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prospección por perforaciones y su testificación.</i> • <i>Utilización de las fotos aéreas e imágenes satelitales.</i> 	
<p><i>Unidad 3: Evaluación de los recursos hídricos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecuación del equilibrio hidrológico, formulación y obtención de los datos básicos.</i> • <i>Concepto de caudal de seguridad y factores condicionantes.</i> • <i>Reservas y su sustentabilidad.</i> • <i>Sobreexplotación.</i> • <i>Evaluación dinámica del recurso y pronóstico.</i> • <i>Técnicas de manejo: uso conjuntivo.</i> • <i>Recarga artificial: inyección, difusión, inducción y anegamiento.</i> • <i>Uso sustentable de los recursos hídricos subterráneos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Evalúa la potencial económico de los recursos hídricos y elabora plan de su explotación.
<p><i>Unidad 4: Captación del agua subterránea</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Manantiales – Génesis y clasificación según origen, régimen y caudal. Importancia hidrogeológica y utilitaria.</i> • <i>Captación de acuíferos freáticos: pozos de gran diámetro, galería y trincheras.</i> • <i>Captación profunda.</i> • <i>Sistema de perforación.</i> • <i>Diseño y terminación de perforaciones.</i> • <i>Construcción de prefiltros y selección de filtros.</i> • <i>Desarrollo por bombeo, pistoneo, neumático, hidráulico y químico. Eficiencia de un pozo y su cálculo.</i> • <i>Equipos de bombeo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Diseña el plan de captación de las aguas subterráneas para diferentes usos.

<p><i>Unidad 5: Modelación en hidrogeología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelos conceptuales de simulación y pronóstico. Reproducción física, analógica y matemática. Ventajas y limitaciones.</i> • <i>Estadística aplicada a la hidrogeología.</i> • <i>Ajuste a las leyes de distribución.</i> • <i>Test de confirmación.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Pronostica los cambios en el régimen de las subterráneas durante su explotación mediante simulación con los datos disponibles y asunciones científicos.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Aprendizaje basado en problemas y casos, (ejercicios y prácticas) • Aprendizaje in situ (terreno) <p><u>Trabajo Autónomo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las tareas • Lectura de los apuntes y de los casos y preparación para la presentación • Preparación para las pruebas 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<p>Evaluación diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas y tipos de consultas durante la primera clase de cátedra mediante una encuesta e interacción con los estudiantes.</p> <p>Evaluaciones formativas (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, entrega de los trabajos prácticos, regularidad de asistencia. El docente mantendrá un registro de desarrollo de aprendizaje de cada estudiante.</p> <p>Evaluaciones sumativas (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una). Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%).</p>	

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria

- Appelo, C. y Postma; D. (2005). Geochemistry, Groundwater and Pollution. Leiden: Balkema.
- Custodio, E. y Llamas, R. (2001). Hidrología subterránea. Barcelona: Omega.
- Davis, S. y Wiest, R. (1971). Hidrogeología. Barcelona: Ariel.
- Drever, J. (2002). The geochemistry of natural waters. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Fetter, C. (2014). Applied hydrogeology. Essex: Pearson Education.
- Freeze, R. y Cherry, J. (1982). Groundwater. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Merkel, B., Nordstrom, D. y Planer-Friedrich, B. (2008). Groundwater Geochemistry. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Bibliografía complementaria

- Domenico, P. y Schwartz, F. (1998). Physical and chemical hydrogeology. New York: Wiley.
- Fitts, C. (2017). Groundwater science. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Hiscock, K. y Bense, V. (2014). Hydrogeology. Hoboken: Wiley.
- Kasenow, M. (2010). Applied ground-water hydrology and well hydraulics. Highlands Ranch, Colo.: Water Resources Publications.
- Schwartz, F. y Zhang, H. (2003). Fundamentals of ground water. New York: Wiley.

Recursos Informáticos

MS Power Point

Google Classroom

<http://www.igme.es>

<http://www.appliedhydrogeology.com/history.htm>

<http://www.iwha.net>

http://www.geology.wisc.edu/courses/g929/Fall04_outline.htm

<http://users.bart.nl/~leenders/txt/qanats.html>

<http://www.waterhistory.org/histories/qanats/>

<http://www.sowacs.com>

<http://hidrologia.usal.es>

Otros recursos

Curso Internacional de Hidrología Subterránea (2009). Hidrogeología. Fundación Centro Internacional Hidrología Subterránea, 768 pp.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geoestadística

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	501/9									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	5	Trabajo Autónomo	1	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Geoestadística es una asignatura de tipo teórico-práctica que forma parte de la formación especializada de los estudiantes de la carrera de Geología. Durante su desarrollo el estudiante podrá valorar a la geoestadística como una disciplina de las matemáticas aplicadas, para solucionar los problemas de estimación. Además discriminará que los campos de aplicación son extremadamente diversos permitiendo tratar adecuadamente todo tipo de problemas a través de variables regionalizadas ya sea numérica o categórica. El estudiante podrá crear dominios geológicos, estimar y categorizar recursos utilizando el interpolador de Kriging en el ámbito minero.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">● PR: Geología Económica● AP: Manejo de cálculo diferencial e integral. Análisis de datos con estadística descriptiva y aplicación de distribución de probabilidades. Conceptos fundamentales de evaluación de yacimientos.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura de Geoestadística, aporta al Perfil de Egreso del estudiante de la carrera de Geología, tributando a las siguientes Competencias Genéricas y Específicas.										

COMPETENCIAS GENÉRICAS:

- **CG5: Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE5:** Lidera y ejecuta actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (5.2):** Modela y estima leyes de cuerpos mineralizados para garantizar una óptima extracción de los recursos minerales.
- **CE (5.3):** Caracteriza, modela y estima el comportamiento geometalúrgico de los recursos minerales para asegurar la recuperación mineral.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1. Introducción</i> <ul style="list-style-type: none">● <i>Conceptos básicos, muestreo y control de calidad</i>	<ul style="list-style-type: none">● R/A 1: Aplica conceptos básicos de minería para generar modelos geológicos.● R/A 2: Describe la variable regionalizada y su comportamiento en el espacio.● R/A3: Utiliza técnicas de muestreo, tamaño de la muestra y preparación de la muestra para su

	<p>posterior análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/A4: Analiza estadísticamente y probabilísticamente los datos distribuidos en un espacio.
<p><i>Unidad 2. Análisis exploratorio de datos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Herramientas exploratorias.</i> • <i>Representación de datos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Identifica las herramientas utilizadas para el análisis exploratorio de datos. • R/A 2: Diferencia los distintos tratamientos de datos para su validación. • R/A 3: Representa datos de manera bidimensional y tridimensional para su análisis estadístico. • R/A 4: Distingue las variables regionalizadas a partir de la ubicación de los datos, ya sea en un ámbito global o local.
<p><i>Unidad 3. Variografía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anisotropía</i> • <i>Tolerancia angular y al paso</i> • <i>Variograma experimental</i> • <i>Identificar las estructuras del variograma</i> • <i>Variograma modelado</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta los distintos tipos de anisotropías para desarrollar variografías. • R/A 2: Aplica tolerancias y seguimiento del comportamiento del variograma experimental • R/A 3: Interpreta el variograma experimental, a partir de la identificación de las estructuras del variograma (efecto pepita, meseta, alcance, estructura.) • R/A 4: Identifica los distintos tipos de modelamientos de la incertidumbre espacial para la generación del modelo geoestadístico.
<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase Magistral Activa: Clases expositivas mediante Power point – esquemas explicativos. • Estudio de Casos y análisis de los factores que lo desarrollan: revisión guiada de bases de datos. 	

- Uso de Plataforma Google Classroom: asociado al correo institucional, con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos y establecer un vínculo de comunicación continua.
- Uso software geoestadístico (Isatis).
- Aplicación y manejo del software Isatis.
- A través de base de datos se realizará un proyecto con la aplicación de herramientas geoestadísticas y computacionales para obtención de valores estimados por Kriging.

Trabajo Autónomo:

- Lectura y análisis de bibliografía para complementar información.
- Preparación de proyecto de simulación con base de datos.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Evaluación Diagnóstica: al inicio del semestre, se evaluarán el manejo de cálculo diferencial e integral, el análisis de datos con estadística descriptiva y aplicación de distribución de probabilidades, y los conceptos fundamentales de evaluación de yacimientos.

Evaluación Formativa: se realizarán al final de cada unidad de aprendizaje, cuya ponderación corresponde al promedio de las notas obtenidas para cada unidad y aportarán el 10% a la nota final.

Evaluación Sumativa: se realizarán dos evaluaciones teóricas donde se incluirán los contenidos de las unidades desarrolladas. Consideran el promedio de cátedra en un 40%.

Además un proyecto de modelamiento 50%

Evaluaciones sumativas cátedra	Ponderación
Evaluación 1	20%
Evaluación 2	20%
Evaluaciones formativas cátedras	
Evaluaciones acumulativas	10%
Laboratorio	
Proyecto de Modelamiento	50%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Isaaks, E. H. & Srivastava, R. M. (1989). Applied Geostatistics. New York: Oxford University Press.

- Emery, X. (2000). Geoestadística lineal. Santiago: Universidad de Chile.

Bibliografía Complementaria:

- Montero, J. M. & Larras, B. (2008). Introducción a la geoestadística lineal. Coruña: Netbiblo.

Recursos Informáticos:

- Google Classroom
- Power Point
- Software Isatis (Licencia Facultad de Ingeniería) u afín.

Otros Recursos:

- Apuntes de clases



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geotermia

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	501/9									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total					4
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Geotermia” es una asignatura teórica-práctica que forma parte de la formación especializada de la carrera de geología. Trata acerca de la exploración y explotación de los recursos geotérmicos que apuntan a la comprensión de los fundamentos y las buenas prácticas en diferentes etapas de los proyectos geotérmicos de generación eléctrica (prospección, exploración y desarrollo) y monitoreo del campo geotérmico durante la producción (planta geotérmica). Además, se trata el uso directo del calor de la tierra, sus avances e innovación con ejemplos.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<p>PR: Ninguno</p> <p>AP: Interpretación de los datos geológicos, geoquímicos y geofísicos. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión escrita y lectura de inglés.</p>									
Aporte al Perfil de egreso	<p>El desarrollo de esta asignatura permitirá al estudiante contar con los conocimientos necesarios, para su empleabilidad en las empresas de geotermia, además con organismos del estado, gobierno regional, SERNAGEOMIN, consultoras privadas, organizaciones sin fines de lucro.</p> <p>Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:</p>									

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Energía Geotérmica</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>Introducción</i>• <i>Desarrollo histórico de la utilización de la energía geotérmica.</i>• <i>Nivel actual de desarrollo en el mundo</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A 1: Explica los fundamentos para aprovechamiento del calor de la tierra como recurso energético.• R/A 2: Aplica los conceptos fisicoquímicos asociado a la formación de los recursos geotérmicos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Origen y ocurrencia de la Energía</i> • <i>Determinación de gradientes de flujos térmicos</i> • <i>Flujo térmico terrestre</i> • <i>Fuentes de origen</i> • <i>Origen de los fluidos termales</i> • <i>Campos geotérmicos chilenos</i> • <i>Sistemas Geotérmicos</i> • <i>Factores que controlan su ocurrencia</i> • <i>Sistemas Agua-Vapor y Vapor dominante (seco)</i> 	
<p><i>Unidad 2: Exploración Geotérmica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspectos Globales</i> • <i>Factores regionales y locales a considerar</i> • <i>Investigaciones geológicas requeridas</i> • <i>Determinación de la pérdida de calor de un área</i> • <i>Estudios Geoquímicos</i> • <i>Prospección geoquímica</i> • <i>Indicadores de temperatura de sub-superficie</i> • <i>Estudios geoquímicos de Fluidos de pozos</i> • <i>Estudios Geofísicos</i> • <i>Estudios termométricos</i> • <i>Métodos de prospección geofísica más empleados</i> • <i>Prospección geoeléctrica</i> • <i>Tecnologías de Perforación</i> • <i>Pozos Exploratorios</i> • <i>Pozos de Producción</i> • <i>Determinaciones de los parámetros físicos y químicos requeridos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica delineación de los recursos geotérmicos, desde etapa de exploración hasta desarrollo. • R/A 2: Aplica los conceptos de geoquímica y geofísica en exploración de los recursos geotérmicos. • R/A 3: Discrimina aplicabilidad de diferentes técnicas de exploración y métodos de perforación en desarrollo geotérmico.
<p><i>Unidad 3: Utilización y estudio de casos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilización de la Energía Geotérmica</i> • <i>Generación eléctrica</i> • <i>Usos directos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Explica distintos usos del calor de la tierra. • R/A 2: Analiza desarrollo geotérmico en diferentes ámbitos geológicos y económicos.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Desarrollo de la Energía Geotérmica en Chile</i> • <i>Historia, estado actual y proyección</i> • <i>Desarrollo geotérmico en el mundo</i> • <i>Estudio de Casos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 3: Analiza factibilidad de los proyectos geotérmicos.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Docencia Directa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral activa (cátedra) • Aprendizaje basado en problemas (ejercicios y prácticas) • Estudio de casos, con presentación (ejemplos reales) • Aprendizaje in situ (terreno) <p><u>Trabajo Autónomo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las tareas • Lectura de los apuntes y de los casos y preparación para la presentación • Preparación para las pruebas 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas y tipos de consultas durante la primera clase de cátedra mediante una encuesta e interacción con los estudiantes. • Evaluaciones formativas (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, entrega de los trabajos prácticos, regularidad de asistencia. El docente mantendrá un registro de desarrollo de aprendizaje de cada estudiante. • Evaluaciones sumativas (70%): 2 pruebas escritas (25% cada una). Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%) 	
Recursos de aprendizaje	
<p>Bibliografía básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economides, M. & Ungemach, P. (1987). Applied Geothermics. Nueva York: John Wiley & Sons. • Goguel, J. (1976). Geothermics (Translated from La Géothermie). Nueva York: McGraw Hill Book Company. • Kruger, P. & Otte, C. (Eds) (1973). Geothermal Energy: Resources, Production, Simulation. 	

Stanford, California: Stanford University Press.

- Chandrasekharam, D. & Bundschuh, J. (Ed.) (2002). Geothermal Energy Resources for Developing Countries. Lisse, Holanda: A.A. Balkema Publishers.

Bibliografía Complementaria

- Ellis, A.J. & Mahon, W. (1977). Water Chemistry and Geothermal Systems. Londres: Academy Press.
- Romijn, E., Laugier, R., Groba, E., Löhnert, E., Lüttig, G., Garagunis, C. & Fiedler, K. (Eds) (1985). Geothermics: Thermal-Mineral Waters and Hydrogeology. Atenas Theophrastus Publications.
- Nicholson, K. (1993). Geothermal Fluids: Chemistry and Exploration Techniques. Berlin: Springer-Verlag.
- Arnórsson, S. (Ed) (2000). Isotopic and Chemical Techniques in Geothermal Exploration, Development and Use: Sampling Methods, Data Handling, Interpretation. Viena: International Atomic Energy Agency.
- D'Amore, F. (Ed) (1991). Application of Geochemistry in Geothermal Reservoir development - Series of Technical Guides on the Use of Geothermal Energy. Roma: UNITAR/UNDP Centre on Small Energy Resources.
- Chandrasekharam, D. & Bundschuh, J. (2008). Low-Enthalpy Geothermal Resources for Power Generation. Ámsterdam: CRC Press.

Recursos Informáticos

- MS Power Point
- MS Excel
- Google Classroom
- Presentación audio-visual
- Softwares

Otros recursos

- Best practices guide for geothermal exploration. International geothermal Association (IGA) en asociación con International Finance Corporation (IFC). Recuperado de <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/dfad690046dcd2ac8f7eef57143498e5/Geothermal+Exploration+Best+Practices-2nd+Edition-FINAL.pdf>
- Manual de geotermia: cómo planificar y financiar la generación de electricidad informe técnico 002/12. Energy sector Management Assistance Program, Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo / Grupo del Banco Mundial. Recuperado de https://www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/ESMAP_GEOTHERMAL_Spanish_book_Optimized.pdf

SEMESTRE 10



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología de minas

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de “Geología de Minas” es de tipo teórico- práctica y forma parte de la formación especializada de la carrera de geología. La geología de minas es un área de las ciencias geológicas que busca resolver los problemas geológicos relacionados con las actividades de producción minera. El propósito de la asignatura es desarrollar en el alumno la habilidad de caracterizar, evaluar y explotar de manera óptima diferentes recursos minerales tanto metálicos como no metálicos.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: Exploraciones minerasAP: Modelos de depósitos minerales, mineralogía y petrografía.									
Aporte al Perfil de egreso										
La asignatura Geología de Minas, contribuye al desarrollo de las siguientes Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso de la carrera de Geología:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente: Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.										

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE2** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE5** Lidera actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral.

Competencias que desarrolla la asignatura

La asignatura Geología de Minas, desarrolla las siguientes competencias:

- **CE (2.1)** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2)** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (5.2)** Modela y estima leyes de cuerpos mineralizados para garantizar una óptima extracción de los recursos minerales

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1. Perforación y mapeo de testigos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción a la perforación</i> • <i>Equipos de perforación</i> • <i>Factores que inciden en la selección del equipo de perforación.</i> • <i>Mapeo geológico de testigos diamantinos</i> • <i>Mapeo geológico de cutting</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los principales métodos y equipos de perforación utilizados en la minería actual. • R/A 2: Selecciona los mejores métodos de perforación sobre la base de las características geológicas del yacimiento. • R/A 3: Analiza la información geológica proveniente desde testigos y cutting para registrarla en formatos adecuados.
<p><i>Unidad 2. Evaluación de yacimientos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Métodos convencionales y estadística clásica</i> • <i>Relación tonelaje – ley</i> • <i>Estadística espacial, covariograma y semivariograma</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los principales métodos de estimación geoestadísticos para evaluar la calidad y geometría de los cuerpos mineralizados. • R/A 2: Analiza la factibilidad económica de los yacimientos minerales sobre la base de los resultados obtenidos durante la estimación.

<p><i>aplicado a la minería</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Representación matemática del semivariograma</i> • <i>Varianza geoestadística en minería</i> • <i>Krigeage aplicado a la minería</i> 	
<p><i>Unidad 3. Métodos de explotación minera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introducción a los métodos de explotación minera</i> • <i>Métodos de explotación por caserones vacíos.</i> • <i>Métodos de explotación por hundimiento controlado.</i> • <i>Métodos de explotación por sostenimiento artificial.</i> • <i>Método de explotación superficial open pit.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Define el método de explotación indicando la infraestructura que la compone y dimensiones a utilizar en el diseño de la mina. • R/A 2: Describe las etapas particulares de desarrollo, preparación y producción que requiere cada método de explotación. • R/A 3: Aplica la secuencia de explotación y las técnicas que se utilizan para extraer de manera óptima el mineral. • R/A 4: Selecciona los equipos óptimos que se requieren para ejecutar la secuencia de explotación. • R/A 5: Analiza las características intrínsecas del yacimiento mineral tales como geometría, ubicación, contenido mineral y geomecánica para seleccionar el método de explotación idóneo.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las Metodologías Activas y estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la asignatura son:

Docencia Directa:

- Clase magistral activa: Se realizarán clases expositivas mediante power point.
- Estudio de casos: Se analizará casos prácticos de yacimientos minerales reales y ficticios con el fin simular actividades geológicas relacionadas con la producción minera.
- Aprendizaje in situ: Se realizará una salida a terreno a una propiedad minera, con el fin de capturar información geológica equivalente a la realizada durante la producción minera.

Trabajo Autónomo:

- Preparación de evaluaciones
- Preparación de presentaciones

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:

Evaluación Diagnóstica:

Este tipo de evaluación se aplica al inicio del semestre para indagar acerca de los aprendizajes previos relacionados con modelos de depósitos minerales, mineralogía y petrografía.

Evaluación Formativa (20%):

Evaluación para retroalimentar el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del profesor. Se evaluarán los contenidos enseñados en clases y se emplea fundamentalmente el estudio de casos.

Evaluaciones Sumativas (80%)

En todas las evaluaciones se aplicarán los siguientes criterios de evaluación:

- Pertinencia conceptual y práctica en el ámbito de la geología de minas
- Coherencia conceptual y práctica en el ámbito de la geología de minas
- Los aspectos teóricos relacionados a cátedra serán evaluados mediante la exposición de charlas de temas específicos relacionados con la geología de minas.
- Los aspectos prácticos serán evaluados en laboratorio mediante la resolución de casos ficticios y reales y evaluaciones en terreno.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Hartman, H. L. (2002), Introductory mining engineering. New York: John Wiley and Sons.
- Peters, W. (1987), Exploration and mining geology. New York: John Wiley and Sons.
- Emery, X. (2000). Geoestadística lineal., Santiago: Universidad de Chile.

Bibliografía complementaria:

- Blasthole Drilling in Open Pit Mining; Atlascopco, Third edition 2012.
www.atlascopco.com/blastholedrills
- Mining Methods in Underground Mining: Atlascopco, Second edition 2007.
www.atlascopco.com

Recursos Informáticos:

- www.cochilco.cl
- www.sernageomin.cl



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geología de campo III

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel/ Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	4	Total					6
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura práctica de “Geología de campo III” está enfocada en la descripción, comprensión y análisis geológico de un área de estudio. Se enfatiza en el trabajo grupal y autónomo de los alumnos a lo largo del desarrollo del curso. El alumno adquirirá y aplicará técnicas que le permitan desarrollarse en el Campo, desde la toma de muestras hasta análisis cualitativos y cuantitativos.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> ● PR: Geología de campo II ● AP Conocimientos en geología general, petrografía, petrología, geología económica y aplicada, y Geología de Chile. 									
Aporte al perfil de egreso	<p>Esta asignatura tributa a tres competencias genéricas y cuatro competencias específicas del perfil de egreso:</p>									

COMPETENCIA GENÉRICA

- **CG3 Capacidad para liderar y tomar decisiones:** Demuestra habilidad para activar procesos a partir de un diagnóstico que justifique racionalmente una decisión profesional, efectuada a través de un juicio selectivo entre varias alternativas y de la capacidad para liderar equipos de trabajo que materialicen dichas iniciativas.
- **CG4 Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico

Competencias que desarrolla la asignatura

La asignatura de Geomorfología desarrolla las siguientes competencias.

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (3.2):** Confecciona mapas con énfasis en la definición de diversas unidades geológicas, apoyándose en descripciones de terreno y técnicas de laboratorio, identificando sus principales características, delimitando su distribución y extensión superficial, su espesor y proyección en el subsuelo.
- **CE (3.3):** Describe e Interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de

<p>diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE (3.5): Realiza mapas enfocados en la funcionalidad de los sistemas geológicos susceptibles de riesgos. • CE (3.6): Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno. • CE (6.2): Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos. • CE (6.3): Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción a la Geología Ingenieril</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Evalúa las diferentes metodologías usadas en la geología ingenieril y lo relaciona con el campo de acción. • R/A 2: Elige las metodologías coherentes en distintos campus de acción.
<i>Unidad 2: Edafología</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los conceptos básicos relacionados a las ciencias de edafología y pedología. • R/A 2: Identifica diferentes tipos de suelo y lo relaciona con procesos químicos, biológicos y geológicos durante su formación y desarrollo.
<i>Unidad 3: Mecánica de suelos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta los datos obtenidos por metodologías relacionadas a la ciencia de mecánica de suelos en forma adecuada e idónea. • R/A 2: Clasifica suelos bajo los sistemas USCS (Unified Soil Classification System) y AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

En el desarrollo de la asignatura se implementarán las siguientes metodologías activas y estrategias de enseñanza aprendizaje:

Docencia Directa:

- Clase magistral activa: cátedras participativas y de unidades prácticas. Además se realizará jornadas de ayudantía y se genera espacio por estudios propios.
- Aprendizaje Basado en Proyectos Se estimula al alumno realizar proyectos relacionados a la materia con enfoque experimental, una unidad de análisis y se profundiza el concepto de interpretación integral.
- Trabajo en Equipo, presentaciones Se usa exposiciones en powerpoint (o equivalente),
- Uso de Tecnología de la Información y comunicación: programas de comunicación estudiantil como Moodle por ejemplo.

Trabajo Autónomo:

- Uso de TICS: programas de comunicación estudiantil como Moodle por ejemplo.
- Desarrollo de trabajos
- Preparación de las presentaciones

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

En la asignatura de Geología de campo III, se realizará tres tipos de evaluaciones:

Evaluación diagnóstica: Permite determinar si el estudiante posee los aprendizajes previos para el desarrollo óptimo de la asignatura de Geología de campo III. Se realizará una prueba práctica donde se evaluará los aprendizajes previos (Conocimientos en geología general, petrografía, petrología, geología económica y aplicada, y Geología de Chile).

Evaluación formativa: Proceso sistemático de proveer y recolectar información durante el desarrollo de la asignatura de Geología de campo III. Se realizará mediante un análisis de varias Cartas y Hojas Geológicas del SERNAGEOMIN.

Evaluación sumativa:

Cátedra: 60%

- 1 Prueba escrita para evaluación de conocimientos básicos.
- 1 Evaluación oral y personal en terreno, del uso de la libreta y conocimientos geológicos básicos.
- 1 Evaluación grupal del mapa geológico realizado en terreno.

- 1 Evaluación grupal del mapa e informe geológico realizado después de terreno.
- 1 Evaluación grupal (de todo el curso) del mapa e informe geológico compilando toda la información obtenida por todos los grupos en terreno.
- 1 Examen Oral y personal de los conocimientos desarrollados durante el curso.

Laboratorio: 40%

- Evaluación de rocas, mineralización y alteración.
- Evaluación de la confección de perfiles geológicos.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Strahler, (2004). Geología física. New York: Harper & Row Publishers.
- Barnes, J. W. (1991). Basic geological mapping. New York: John Wiley & Sons.
- McClay, K. R. (1987). The mapping of geological structures. New York: Ed. John Wiley & Sons.

Bibliografía Complementaria:

- Cartas y Hojas Geológicas del SERNAGEOMIN, disponibles en la Oficina de Apoyo Técnico del Departamento de Geología y en la Biblioteca.

Recursos Informáticos:

- Google Classroom
- Software ArcGis 10
- Google Earth
- Software SAS Planet
- Software Stereonet

Otros Recursos:

- Fotografías aéreas del Departamento de Geología



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Riesgos geológicos

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura teórico-práctica de “Riesgos Geológicos”, está enfocada en el entendimiento, descripción y evaluación de procesos naturales y antrópicos que constituyan un riesgo para la población e infraestructura. En esta asignatura se desarrollarán habilidades como la identificación de peligros geológicos asociados a riesgos potenciales para el entorno, análisis del marco ambiental regulatorio vigente y cartografía enfocada en Riesgos Geológicos, principalmente enfocados en el caso de Chile.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Hidrogeología II • AP: Conocimientos en geología básica, petrografía, geoquímica y cartografía geológica. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>Esta asignatura tributa a dos competencias genéricas y cuatro competencias específicas del perfil de egreso:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1 Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados. 									

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.
- **CE (6.2):** Diseña y aplicación de metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.
- **CE (6.4):** Redacta y expone estudios científicos y colabora en la elaboración de material científico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad I: Introducción a los riesgos geológicos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesos naturales y riesgos</i> • <i>Conceptos básicos</i> • <i>Tipos de riesgos naturales</i> • <i>Evaluación de riesgos</i> • <i>Los riesgos naturales en Chile</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe conceptos básicos de Riesgos Geológicos para la identificación de conflictos ambientales y sus aplicaciones en el ámbito de la Geología Práctica. • R/A 2: Clasifica diferentes escenarios geológicos según su potencial de riesgo ambiental. • R/A 3: Identifica dentro de los procesos geológicos peligrosos cuales ocurren en Chile
<p><i>Unidad 2: Riesgos geológicos exógenos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Riesgo asociado a procesos gravitacionales</i> • <i>Riesgo asociado a inundaciones y avenidas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe los diferentes procesos gravitacionales, así como la peligrosidad asociada a cada uno de ellos y las medidas de mitigación para reducirla. • R/A 2: Diferencia los procesos asociados a la generación de inundaciones, así los tipos de inundaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 3: Identifica las metodologías de análisis de la peligrosidad, así como las medidas de mitigación para reducirla.
<p><i>Unidad 3: Riesgos geológicos exógenos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Riesgo sísmico</i> ● <i>Los tsunamis</i> ● <i>Riesgo volcánico</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Identifica los procesos generadores de sismos y los relaciona al estudio de la peligrosidad y la vulnerabilidad sísmica. ● R/A 2: Reconoce los procesos tsunamigénicos e identifica el funcionamiento de un tsunami. ● R/A 3: Diferencia las metodologías de estudio de peligrosidad y vulnerabilidad. ● R/A 4: Distingue los diferentes procesos volcánicos generadores de riesgo y la peligrosidad asociada a cada uno de ellos, así como las medidas de mitigación para reducirla.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se implementarán las siguientes metodologías activas y estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Docencia Directa:

- Clase Magistral Activa: Se realizan clases participativas, con presentaciones orales.
- Aprendizaje in situ: se realiza un terreno donde se aplican todos los conceptos vistos en clases.
- En laboratorio se realizan clases con diferentes metodologías para el análisis de riesgos, que se complementará con un mapa que se desarrolla durante una visita a terreno, donde se toman datos.
- Uso de Google Classroom: para apoyo del trabajo en clases.

Trabajo Autónomo:

- Proyectos: Para evaluar la capacidad de auto aprendizaje, síntesis y entendimiento del estudiante.
- Estudio de caso: Se realizará mediante un análisis y estudios de caso
- Uso de plataforma Google Classroom.
- Preparación de evaluaciones y presentaciones orales.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje
<p>Evaluación diagnóstica: Permite determinar si el estudiante posee las condiciones y los aprendizajes previos para el desarrollo óptimo de la asignatura de Riesgos Geológicos. Se realizará una prueba escrita donde se evaluará los aprendizajes previos declarados (Aprendizajes Previos: Conocimientos en geología básica, petrografía, geoquímica y cartografía geológica).</p> <p>Evaluación formativa: Proceso sistemático de proveer y recolectar información durante el desarrollo de la asignatura. Se realizará mediante un análisis de varios estudios de caso, proyectos y tutoría por medio del Classroom.</p> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas escritas, donde los conocimientos son acumulativos. • Presentación Oral de un tema propuesto por el Profesor • Proyectos • Cátedra 70% • Laboratorio 30% <p>Evaluación de la confección de un Mapa de Riesgos Geológicos y un informe, realizado a partir de la información recolectada en terreno.</p>
Recursos de aprendizaje
<p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IGME (1987), Riesgos geológicos. Santiago: Instituto Geológico y Minero de España. • Keller, E. A. (2011). Environmental geology. Boston: Pearson. • Keller, E. A. & Blodgett, R. H. (2007). Riesgos naturales: Procesos de la tierra como riesgos, desastres y catástrofes. Madrid: Pearson • Strahler, A. N. (1992). Geología física. Barcelona: Omega. • Cereceda, P., Errazuriz, A. & Lagos, M. (2011). Terremotos y tsunamis en Chile. Santiago: Origo. <p>Bibliografía Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos entregados por el docente, relacionados a la asignatura, principalmente de Chile. <p>Recursos Informáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google Classroom • Software ArcGis 10

Otros recursos:

- Imágenes satelitales



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Ingeniería geológica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total			6		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Ingeniería Geológica”, conecta los contenidos de la carrera de geología a tópicos de la ingeniería. Se enfocará al ciclo pedología, edafología, mecánica de suelo y geotécnica. La asignatura de carácter teórica – práctica habilita a los alumnos a participar activamente en proyectos relacionados a temas ingenieriles de carácter minero, ambiental o relacionado a la construcción.									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">• PR: Geología de campo I• AP: Interpretación de campos de fuerza. Uso de la proyección estereográfica, caracterización de las propiedades de sedimentos clásticos.									
Aporte al Perfil de egreso										
Esta asignatura tributa al desarrollo de las siguientes competencias genéricas y de especialidad:										
COMPETENCIAS GENÉRICAS										
<ul style="list-style-type: none">• CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.										
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS										
<ul style="list-style-type: none">• CE2: Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable										

- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE4:** Evalúa y propone estrategias de mitigación relacionados con problemas ambientales y riesgos geológicos para el óptimo ordenamiento territorial.
- **CE5:** Lidera y ejecuta actividades relacionadas con la geología de minas para optimizar los procesos de explotación mineral

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (3.5):** Realiza mapas enfocados en la funcionalidad de los sistemas geológicos susceptibles de riesgo.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (4.2):** Evalúa la ocurrencia de daños ocasionados por procesos geológicos, desastres naturales y antrópicos.
- **CE (4.3):** Propone estrategias de mitigación y prevención de riesgos geológicos, desastres naturales y antrópicos.
- **CE (4.4):** Evalúa los diferentes problemas ambientales derivados del uso de los recursos minerales y recursos hídricos.
- **CE (5.1):** Caracteriza y evalúa las propiedades geomecánicas del macizo rocoso para garantizar un desarrollo minero sustentable, planteando soluciones factibles y eficientes.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción a la Geología Ingenieril</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Evalúa las diferentes metodologías usadas en la geología ingenieril y lo relaciona con el campo de acción. ● R/A 2: Elige las metodologías coherentes en distintos campos de acción.

<i>Unidad 2: Edafología</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Aplica los conceptos básicos relacionados a las ciencias de edafología y pedología. ● R/A 2: Identifica diferentes tipos de suelo y lo relaciona con procesos químicos, biológicos y geológicos durante su formación y desarrollo.
<i>Unidad 3: Mecánica de suelos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Interpreta los datos obtenidos por metodologías relacionadas a la ciencia de mecánica de suelos en forma adecuada e idónea. ● R/A 2: Clasifica suelos bajo los sistemas USCS (Unified Soil Classification System) y AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).
<i>Unidad 4: Geotecnia</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 1: Desarrolla proyectos del ámbito geotécnico en forma integral, considerando elementos que lo constituyen. ● R/A 2: Interpreta los datos de los macizos rocosos obtenidos asegurando un traspaso fluido de los resultados para asegurar la calidad de las acciones posteriores de mitigación.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p>Se implementarán las siguientes metodologías activas y estrategias de enseñanza - aprendizaje.</p> <p><u>Docencia Directa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clase Magistral Activa: Se realizan clases participativas, con presentaciones orales. ● Aprendizaje in situ: se realiza un terreno donde se aplican todos los conceptos vistos en clases. ● En laboratorio se realizan clases con diferentes metodologías para el análisis de riesgos, que se complementará con un mapa que se desarrolla durante una visita a terreno, donde se toman datos. ● Uso de Google Classroom: para apoyo del trabajo en clases. 	

Trabajo Autónomo:

- Proyectos: Para evaluar la capacidad de auto aprendizaje, síntesis y entendimiento del estudiante.
- Estudio de caso: Se realizará mediante un análisis y estudios de caso
- Uso de plataforma Google Classroom.
- Preparación de evaluaciones y presentaciones orales.

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

Los tipos de evaluación que se aplicará en el desarrollo de la asignatura:

Evaluación diagnóstica: al inicio de la asignatura y se evalúan los aprendizajes previos declarados (Interpretación de campos de fuerza. Uso de la proyección estereográfica, caracterización de las propiedades de sedimentos clásticos).

Evaluación Formativa: durante el proceso y se evaluará, considerando el desarrollo de proyectos, en cada fase de ellos.

Evaluación Sumativa: La evaluación de lo aprendido se procede de acuerdo de las normativas establecidas por la Universidad de Atacama y la Facultad de Ingeniería.

- La evaluación de cátedra será en pruebas escritas (50%), ponderadas.
- Las evaluaciones en laboratorio (50 %):
 - ☐ Informes y presentaciones relacionadas a las actividades de laboratorio.
 - ☐ Proyectos.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Bieniawski, Z.T. (1989). Engineering rock mass classifications. New York: Wiley-Interscience.
- Crespo, C. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. México: Limusa.
- Hoek E. & Brown E.T. (1980). Underground Excavations in Rock. London: Institution of Mining and Metallurgy.
- Jaeger, J. C. & Cook, N. G. W. (2008). Fundamentals of rock mechanics. London: Methuen.
- Juárez, E. & Rodríguez, R. Mecánica de suelos, Tomo I. México: Limusa.
- Lambe, T. W. & Witman, R. (2004). Mecánica de suelos. México: Limusa.
- Laubscher, D. H. (1977). Geomechanics classification of jointed rock masses-mining applications. Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section A, Mining industry, 86, PA1-A8.

- Terzaghi, K. & Peck, R.B. (1978). Mecánica de suelos en la ingeniería práctica, Barcelona: El Ateneo.

Bibliografía Complementaria:

- Brady, B. H. G. & Brown, E. T. (1999), Rock mechanics for underground mining. Kluwer Academic Publishers.
- Terzaghi, K., Peck, R. B. & Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Recursos Informáticos:

- Programa específicos Ingenieriles como DIP's
- Powerpoint
- Moodle

Otros recursos:

- Apuntes



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Proyecto de titulación

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	1	Total			2		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Proyecto de titulación” de tipo teórico-práctica estará enfocada a incorporar la integración de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera.</p> <p>Durante la asignatura, el alumno desarrollará las capacidades para solucionar problemáticas de la especialidad, aplicando conocimientos de la disciplina, habilidades y actitudes aprendidas durante el proceso formativo, elaborando, en su etapa final, un proyecto de investigación.</p> <p>Al aprobar la asignatura, el alumno tendrá su proyecto de investigación aprobado. El mismo será desarrollado en parte por el profesor guía junto con la orientación del profesor que imparte la asignatura</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Seminario de proyecto • AP: Aplicación del método científico. 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de “Proyecto de titulación” permite al egresado aplicar sus conocimientos y habilidades en el ejercicio de la profesión. Incentivará al egresado en su formación para desarrollar un rol y una actitud investigadora, desarrollándose en investigaciones a nivel de pregrado. Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:</p>									

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG1:** Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
- **CG4** Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión: Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las Competencias Específicas que se desarrollan en la asignatura, son:

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.
- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

- **CE (6.4):** Redacta y expone estudios científicos y colabora en la elaboración de material científico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Anteproyecto</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Elabora el anteproyecto, de acuerdo a criterios establecidos, para posterior presentación al Consejo de Departamento.
<i>Unidad 2: Marco Teórico.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Elabora el sustento teórico para desarrollar el tema de tesis.
<i>Unidad 3: Metodologías</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Planifica los métodos que planea utilizar y fundamenta su elección para abordar cada uno de los objetivos propuestos.
<i>Unidad 4: Seminario de Tesis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Integra los conocimientos de la especialidad para desarrollar el diseño del proyecto de tesis.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las metodologías/estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la asignatura son:

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra)
- AOP (orientado a proyectos): Presentación de trabajos

Trabajo Autónomo:

- Investigación propuesta (Formulación del proyecto, marco teórico, discusión bibliográfica)
- Referencias Bibliográficas
- Hipótesis de Trabajo
- Objetivos
- Metodologías
- Plan de trabajo
- Preparación de presentaciones

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:

Evaluación Diagnóstica

Breve estudio de caso

Evaluaciones Formativas (30%):

Se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, regularidad de asistencia, metodologías propuestas. El docente mantendrá un registro del aprendizaje de cada estudiante.

Evaluaciones Sumativas (70%):

Presentación oral y escrita del Proyecto de titulación

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Revistas Científicas
- Informes Científicos
- Bibliografía según temática a tratar en el proyecto.
- Bunge, M. (1989). La investigación científica: su estrategia y filosofía. Barcelona. España.
- González, W. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación científica: un enfoque multidisciplinario. Universidad Autónoma de Madrid. España
- Muñoz, I. (2000). La investigación universitaria hacia el siglo XXI: propuestas y desafíos desde las regiones. Ediciones Universidad de Tarapacá

Recursos Informáticos

- MS Power Point
- Google Classroom
- Software de especialización según la temática a desarrollar (Argis, Vulcan, DEM, otros)

Otros recursos

- Laboratorios, instrumentos geológicos, confección de cortes transparentes, salas de informática, otros).



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Geoquímica geotérmica

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	502/10									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total			4		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativo		Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	La asignatura “Geoquímica geotérmica” es una asignatura teórica-práctica acerca de la aplicación de geoquímica en exploración y explotación de los recursos geotérmicos, que apunta a la comprensión de las técnicas y buenas prácticas del uso de geoquímica como una herramienta en diferentes etapas de los proyectos geotérmicos (prospección, exploración y desarrollo) y monitoreo durante la producción (planta geotérmica).									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: NingunoAP: Presentación e interpretación de los datos geoquímicos usando técnicas matemáticas y estadísticas adecuadas y programas informáticos apropiados. Manejo a nivel avanzado de Microsoft Excel. Comprensión escrita y lectura de inglés.									
Aporte al Perfil de egreso										
<p>El desarrollo de esta asignatura permitirá al estudiante contar con los conocimientos necesarios, para su empleabilidad en las empresas de geotermia, además con organismos del estado, gobierno regional, SERNAGEOMIN, consultoras privadas, organizaciones sin fines de lucro. Algunas cargas específicas disponibles son: geólogo geotérmico, geoquímico geotérmico, consultor/especialista geotérmico.</p> <p>Las Competencias Específicas y Genéricas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:</p>										

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión:** Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad:, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.
- **CG5: Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente:** Identifica sus necesidades de aprendizaje y actualización, a partir de un análisis crítico y estratégico de su desempeño profesional y de las necesidades del entorno, desarrollando procesos de actualización pertinentes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE2:** Explora y evalúa recursos minerales, energéticos, hídricos para su posterior explotación y beneficio humano sustentable.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

La asignatura de Geoquímica geotérmica, se compromete al desarrollo de las siguientes competencias:

- **CE (1.2):** Dirige, coordina y ejecuta diferentes estudios, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina utilizando metodologías geológicas clásicas y nuevas tecnologías.
- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (2.1):** Explora el entorno geológico para identificar potenciales recursos naturales.
- **CE (2.2):** Evalúa los recursos minerales, energéticos e hídricos para cuantificarlos y valorar su uso potencial.
- **CE (2.3):** Evalúa la sustentabilidad de los recursos naturales potencialmente explotables para un uso eficiente y óptimo, según el marco legal vigente.
- **CE (6.2):** Diseña y aplica metodologías y técnicas científicas para la obtención de datos geológicos.

- **CE (6.3):** Analiza e interpreta datos geológicos para generar conocimientos y solucionar problemáticas de la disciplina.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Introducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos fundamentales de Hidroquímica.</i> • <i>Conceptos fundamentales de la química de gases.</i> • <i>Tipos de los sistemas geotermales</i> • <i>Tipos de los fluidos geotermales y volcánicos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Interpreta los datos hidroquímicos para la comprensión de la asignatura • R/A 2: Interpreta los datos químicos de gases para la comprensión de la asignatura Geotérmica • R/A 3: Caracteriza diferentes tipos de sistemas geotermales basado a la composición química de los fluidos (líquido y gases).
<p><i>Unidad 2: Geoquímica de las aguas termales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aguas termales - Clasificación, origen y distribución</i> • <i>Técnicas de muestreo</i> • <i>Cálculos de la composición de los fluidos del reservorio</i> • <i>Ebullición, mezcla y condensación.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los métodos del muestreo del agua termales en exploración de los recursos geotérmicos. • R/A 2: Interpreta la composición química de aguas termales y su utilización en la caracterización de sistemas geotermales. • R/A 3: Modela los sistemas geotermales mediante los datos químicos de las aguas termales
<p><i>Unidad 3: Geoquímica de los gases termales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Origen y naturaleza de los gases geotérmica</i> • <i>Factores que influyen en el contenido de gases geotérmica</i> • <i>Características de los gases reactivos (H_2O, CO_2, H_2S, etc.),</i> • <i>Características de gas inerte o conservador (He, Ne, CH_4)</i> • <i>Las manifestaciones de gases asociados a la superficie de</i> • <i>Técnicas de muestreo de gases</i> • <i>Interpretación de la química de gases</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Aplica los métodos del muestreo de los gases geotermales en exploración de los recursos geotérmicos. • R/A 2: Interpreta la composición química de los gases geotermales y su utilización en la caracterización de sistemas geotermales. • R/A 3: Modela los sistemas geotermales mediante los datos químicos de los gases termales

<p><i>Unidad 4: Geotermometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Geotermómetros acuosos</i> • <i>Geotermómetros de vapor (gas)</i> • <i>Geotermómetro de isótopos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Estima la temperatura del reservorio, mediante química de las aguas termales, para cuantificar potencial de un sistema geotérmico. • R/A 2: Estima la temperatura del reservorio, mediante química de los gases termales, para cuantificar potencial de un sistema geotérmico.
<p><i>Unidad 5: Alteración hidrotermal y reacciones agua-roca</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tipos de alteración</i> • <i>Minerales de alteración</i> • <i>Uso en la exploración</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Caracteriza un sistema geotermal basado a tipos de alteración hidrotermal asociados. • R/A 2: Aplica alteración hidrotermal como una herramienta en exploración e delimitación de los recursos geotérmicos.
<p><i>Unidad 6: Geoquímica de Producción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scaling</i> • <i>Corrosión</i> • <i>Monitoreo durante producción</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Detecta los problemas probables de scaling y corrosión desde los datos de fluidos geotérmicos de un proyecto geotérmico para mitigarlos. • R/A 2: Interpreta los datos fisicoquímicos de los fluidos de pozos geotérmicos para optimización de la producción por las plantas geotérmicas.
<p><i>Unidad 7: Impacto ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspectos ambientales, Emisión de gases, contaminación de aguas, técnicas de mitigación y monitoreo</i> • <i>Mecanismos de desarrollo limpio CDM</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Evalúa los posibles impactos ambientales de la utilización de la geotermia como fuente de energía, junto con las técnicas de mitigación y monitoreo de estas. • R/A 2: Aplica el concepto de CDM en evaluación económica de los proyectos geotérmicos.
<p><i>Unidad 8: Terreno y Casos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salida a un campo geotérmico</i> • <i>Estudios de los casos – visita a la planta geotérmica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Analiza las técnicas y prácticas del muestreo en campos geotérmicos. • R/A 2: Crítica los casos emblemáticos de desarrollo geotérmico – desafíos y logros.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las metodologías de enseñanza y aprendizaje utilizadas en la asignatura son:

Docencia Directa:

- Clase magistral activa (cátedra)
- Aprendizaje basado en problemas (ejercicios y prácticas)
- Estudio de casos, con presentación (ejemplos reales)
- Aprendizaje in situ (terreno)

Trabajo Autónomo:

- Desarrollo de las tareas
- Lectura de los apuntes y de los casos y preparación para la presentación
- Preparación para las pruebas

Procedimientos de evaluación de aprendizaje

En esta asignatura se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación de aprendizaje:

Evaluación diagnóstica: Evaluación de los aprendizajes previos declarados en el apartado respectivo mediante las preguntas y tipos de consultas durante la primera clase de cátedra mediante una encuesta e interacción con los estudiantes.

Evaluaciones formativas (30%): Se evaluará participación en las clases magistrales activas, claridad de idea y expresión, entrega de los trabajos prácticos, regularidad de asistencia. El docente mantendrá un registro de desarrollo de aprendizaje de cada estudiante.

Evaluaciones sumativas (70%):

2 pruebas escritas (25% cada una).

Presentación del caso de estudio y/o trabajo de terreno (20%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Arnórsson, S. (Ed) (2000). Isotopic and chemical techniques in geothermal exploration, development and use: sampling methods, data handling, interpretation. Vienna: International Atomic Energy Agency.

- D'Amore, F. (Coordinator) (1991). Application of Geochemistry in Geothermal Reservoir development - Series of Technical Guides on the Use of Geothermal Energy. Rome: UNITAR/UNDP Centre on Small Energy Resources.
- Drever, J. (2002). The geochemistry of natural waters. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Ellis, A. J., Mahon, W. A. J. (1977). Chemistry and Geothermal System. New York: Academic Press.
- Henley, R. W., Truesdell, A. H. y Barton, P. B. (1984). Fluid-Mineral Equilibria in Hydrothermal Systems. Reviews in Economic Geology, 1, 267 p.
- Nicholson, K. (1993) Geothermal Fluids: Chemistry and Exploration Techniques. Berlin: Springer-Verlag.

Bibliografía Complementaria:

- Albarède, F. (1995). Introduction to Geochemical Modeling. Cambridge: Cambridge University Press, 543 p.
- Arnorsson, S., Bjarnason, J., Giroud, N., Gunnarsson, I. y Stefansson, A. (2006). Sampling and analysis of geothermal fluids. Geofluids, 6, pp.1-14.
- Bethke, C. M. (1996) Geochemical Reaction Modeling: Concepts and Applications. London: Oxford University Press.
- Browne, P. R. L. (1978). Hydrothermal Alteration in Active Geothermal Fields. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 6, pp. 229-248.
- Caprai, P. (2005). Volcanic and Geothermal Gases and Low-enthalpy Natural Manifestations Methods of Sampling and Analysis by Gas Chromatography. Journal of Applied Sciences, 5(1), pp.85-92.
- Chandrasekharam, D. y Bundschuh, J. (2008). Low-Enthalpy Geothermal Resources for Power Generation. Amsterdam: CRC Press.
- Giggenbach, W. F. y Goguel, R. L. (1989) Collection and analysis of geothermal and volcanic water and gas discharges. Pentone: Chemistry Division, Department of Scientific and Industrial Research.
- Kühn, M. (2004). Reactive Flow Modeling of Hydrothermal Systems. Berlin: Springer-Verlag.
- Norton, D. L. (1984). Theory of Hydrothermal Systems. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 12, pp. 155-177.
- Paces, T. (Ed) (1991). Fluid Sampling for Geothermal Prospecting - Series of Technical Guides on the Use of Geothermal Energy. Rome: UNTAR/UNDP Centre on Small Energy Resources.
- Pirajno, F. (2008). Hydrothermal Processes and Mineral Systems, Springer.

Recursos Informáticos:

- MS Power Point
- MS Excel
- Google Classroom
- Presentación audio-visual
- Programas específicos

Otros recursos:

- Marini, L. (2000). Geochemical Techniques for the Exploration and Exploitation of Geothermal Energy (Short Course Notes), 82 p.

SEMESTRE 11



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería
 Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Práctica profesional

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	601/11									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	12	Trabajo Autónomo	0	Total			12		
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica	X	Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Asignatura que forma parte de la formación práctica de los alumnos. Está enfocada en aplicar las competencias adquiridas en el proceso de formación académica a las necesidades y problemáticas que demanda el campo laboral. El alumno se integra a equipos multidisciplinarios, de manera ética e involucrada responsablemente con la sociedad.</p> <p>La práctica profesional tendrá una duración mínima de 320 hrs, desarrollándose en instituciones públicas o privadas.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">PR: NingunoAP: Descripción, interpretación, análisis y aplicación de todos los procesos geológicos, tanto exógenos como endógenos.									
Aporte al Perfil de egreso										
<p>La asignatura aporta al Perfil de Egreso, tributando al desarrollo de las siguientes competencias:</p> <p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p> <ul style="list-style-type: none">CG1: Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.										

- **CG4: Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión**

Demuestra sólidos conocimientos de la especialidad, desarrollados en su proceso de formación, lo que le permite trabajar con solvencia, evidenciando dominio, seguridad y proactividad en su desempeño profesional.

- **CG6: Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica**

Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.1):** Dirige, coordina y ejecuta trabajos en grupo, para resolver problemáticas de la disciplina de forma eficiente
- **CE (3.3):** Describe e Interpreta la geología en terreno mediante el análisis e integración de diversas evidencias geológicas; definiendo su origen, evolución y temporalidad dentro de su contexto regional.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p><i>Unidad 1: Área de Planificación Inducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Inducción en el proceso de práctica profesional</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Describe el medio y los procesos geológicos implicados en el quehacer profesional. • R/A 2: Planifica tareas propias del ámbito geológico en el contexto de su práctica profesional. • R/A 3 Incorpora en sus actividades de trabajo, herramientas y conocimientos recibidos en la etapa.
<p><i>Unidad 2: Área de Ejecución</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A 1: Integra equipos de trabajo, adaptándose a las condiciones del medio, los estándares de la empresa, la comunidad y el medio laboral.

	<ul style="list-style-type: none"> ● R/A 2: Desarrolla actividades propias del geólogo ocupando con eficiencia los recursos disponibles. ● R/A 3: Propone soluciones a problemas en tareas propias del ámbito geológico. ● R/A 4: Ejecuta de manera óptima. tareas propias del ámbito geológico. ● R/A 5: Propone medidas, estrategias y recursos para desarrollar una adecuada ejecución de su función.
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	
<p><u>Aprendizaje In – situ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo en terreno con la finalidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en los niveles anteriores. <p><u>Trabajo en equipo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se aplica metodología de, estudio de casos, para evaluar conocimientos y capacidad de resolver problemas que pueden presentarse en el periodo de práctica y campo laboral. ● Proyectos: se realizan para evaluar la capacidad de auto aprendizaje, síntesis y entendimiento del estudiante. 	
Procedimientos de evaluación de aprendizaje	
<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación Diagnóstica: al iniciar la práctica profesional se realizará una evaluación (no calificada), donde se pretenderá identificar los conceptos que se deben reforzar según requerimientos acordes a la temática de trabajo en la cual se desenvolverá el estudiante (adjunto en el formulario). ● Evaluación Formativa: Se desarrolla durante el proceso de práctica, la que incluye la evaluación del proceso de práctica profesional, al académico tutor. Ésta evaluación ponderará un 10% de la ponderación total de la calificación de la asignatura. ● Evaluación Sumativa: Se desarrolla al final de la asignatura, donde el tutor por parte de la empresa evaluará al estudiante mediante formulario estandarizado por el Departamento de Geología y que se adjunta como anexo. Ésta evaluación ponderará un 45% de la ponderación total de la calificación de la asignatura. ● Se evaluará mediante presentación oral breve por parte del estudiante, el proceso de práctica profesional. Ello consiste en que la comisión de práctica profesional constituida por dos académicos, 	

tutor y director de departamento. Se evaluará la presentación del estudiante según las actividades desarrolladas en la asignatura. Ésta evaluación ponderarán un 45% de la ponderación total de la calificación de la asignatura.

Evaluaciones	Ponderación
Evaluación Formativa	10%
Evaluación Sumativa	90%
Evaluación formulario estandarizado	45%
Presentación Comisión de Práctica profesional	45%

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria:

- Charrier, R; Pinto, L y Rodriguez, M. (2007). Tectonostratigraphic evolution of the andean orogen in Chile. En: Moreno, T y Gibbons, W. (Eds): The Geology of Chile pp. 21-114. Londres. UK, The Geological Society of London Publications,
- Lahee, F., (1979). Geología Práctica. Barcelona, España: Ediciones Omega.
- McClay, K. (1987): The Mapping of Geological Structures; New York, Estados Unidos: John Wiley and Sons
- Strahler, A., (1992). Geología Física. Barcelona, España: Omega ediciones

Bibliografía Complementaria:

- Watt, A., (1986). Diccionario Ilustrado de la Geología. Madrid. España: Editorial Everest.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle
- Google classroom
- Microscopio virtual
- PowerPoint

Otros recursos:

- Curso de inducción
- Elementos de seguridad



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería
Departamento de Geología

Programa de Asignatura

Trabajo de titulación

Carrera	Geología									
Código de Asignatura										
Nivel / Semestre	601/11									
Créditos SCT-Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo	17	Total				18	
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativo		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura “Trabajo de Titulación” de tipo teórico-práctica forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de geología. Su objetivo integrar y aplicar las competencias adquiridas durante el transcurso de la carrera. Para esto el alumno desarrollará un trabajo investigativo original que resuelva problemas de investigación básicos y aplicada en el ámbito de la geología. El trabajo reflejará además su capacidad de análisis, síntesis y exposición al abordar temas de su especialidad.</p> <p>Al aprobar la asignatura, el alumno culminará su proceso de pregrado.</p>									
Pre-requisitos y/o Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • PR: Proyecto de titulación • AP: Manejo eficiente de metodologías (QA/QC) 									
Aporte al Perfil de egreso	<p>La asignatura de “Trabajo de Titulación” permite al egresado aplicar sus conocimientos y habilidades en el ejercicio de la profesión. Incentivará al egresado en su formación para desarrollar un rol y una actitud investigadora, satisfaciendo las altas exigencias del campo laboral, de manera ética e involucrada responsablemente con la sociedad.</p> <p>Las Competencias Genéricas y Específicas del Perfil de Egreso a las que la asignatura tributa para su desarrollo, son:</p>									

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- **CG1:** Compromiso con la calidad: Demuestra interés por alcanzar permanentemente la excelencia en su desempeño profesional, mediante la continua planificación, evaluación y control de los procesos, orientado a la obtención y optimización de resultados.
- **CG6:** Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica: Transfiere conocimiento y habilidades en la identificación, planteamiento y solución de problemas propios de su quehacer profesional, a través de propuestas innovadoras.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CE1:** Dirige, coordina y ejecuta de forma eficiente e integral, proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de las Ciencias de la Tierra.
- **CE3:** Diseña e interpreta mapas e informes geológicos mediante el reconocimiento y clasificación de diferentes tipos de minerales, rocas, estructuras y fósiles en terreno con eficiencia y eficacia.
- **CE6:** Participa y colabora en investigaciones en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra con rigor científico.

Competencias que desarrolla la asignatura

- **CE (1.3):** Planifica y coordina proyectos e iniciativas en los distintos ámbitos de la disciplina: salidas a terreno para la realización de diferentes estudios, toma de datos y muestras.
- **CE (3.6):** Elabora y presenta informes usando diferentes tipos de datos geológicos obtenidos en terreno.
- **CE (6.1):** Identifica problemas geológicos y plantea hipótesis científicas relativas a las ciencias geológicas.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<i>Unidad 1: Introducción</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A: Define el contexto general del trabajo de titulación, su justificación (vacío investigativo) y alcances.
<i>Unidad 2: Marco Teórico.</i>	<ul style="list-style-type: none">• R/A: Analiza el sustento teórico para desarrollar el tema de tesis.

<i>Unidad 3: Hipótesis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Infiere los futuros resultados esperados del trabajo a partir de la información ya existente que le sirvieron de base para iniciar la investigación.
<i>Unidad 4: Objetivos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Define los objetivos generales y específicos que persigue el trabajo de titulación.
<i>Unidad 5: Metodologías</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Selecciona y aplica los diferentes métodos que permitirán cumplir con los objetivos planteados.
<i>Unidad 6: Resultados</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Describe los resultados obtenidos de forma estructurada y científica (gráficas, tablas, etc).
<i>Unidad 7: Discusión</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Discute, interpreta e integra el significado de los resultados y los compara con otros casos similares.
<i>Unidad 8: Conclusiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> • R/A: Sintetiza los principales resultados e interpretaciones del trabajo.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Docencia Directa:

- Trabajo con profesor guía
- Trabajos de Laboratorio
- Trabajos en terreno
- Presentación de trabajos

Trabajo Autónomo:

- Revisión bibliográfica
- Desarrollo de proyectos
- Preparación de informes
- Elaboración de presentaciones

Procedimientos de evaluación de aprendizaje
<p>Evaluación Diagnóstica Evaluación de metodologías</p> <p>Evaluación Formativa Evaluación de proceso, en sesiones con profesor tutor.</p> <p>Evaluaciones Sumativas (100%): Presentación escrita Presentación oral.</p>
Recursos de aprendizaje
<p>Bibliografía Básica u obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Revistas Científicas ● Informes Científicos ● Bibliografía según temática a tratar en el proyecto. ● Bunge, M., (1989). La investigación científica: su estrategia y filosofía. México: Siglo Veintiuno Editores. ● González, W. (1990). Aspectos metodológicos de la investigación científica: un enfoque multidisciplinario. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. ● Muñoz, I. (2000). La investigación universitaria hacia el siglo XXI: propuestas y desafíos desde las regiones. Arica: Ediciones Universidad de Tarapacá <p>Recursos Informáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MS Power Point ● Software de especialización según la temática a desarrollar (Argis, Vulcan, DEM, otros) <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Infraestructura de la Universidad de Atacama (laboratorios, confección de cortes transparentes, salas de informática, otros).

ÍNDICE DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS (CLASIFICADOS POR SEMESTRE)

SEMESTRE 1	1	• Geología histórica	176
• Geología general I	2	• Geotectónica	182
• Neontología	7	• Estratigrafía y análisis de cuencas	186
• Introducción a las ciencias	12	• Geofísica	194
• Matemáticas	16	• Electivo I	199
• Álgebra I	20		
• Formación integral	24	SEMESTRE 7	206
		• Depósitos minerales	207
SEMESTRE 2	28	• Geología de Chile	213
• Geología general II	29	• Hidrogeología I	217
• Inglés I	34	• Geomorfología	223
• Química general	44	• Metodología de la investigación	229
• Cálculo I	49	• Electivo II	234
• Física I	53		
		SEMESTRE 8	240
SEMESTRE 3	58	• Metalogénesis y microscopía de menas	241
• Cristalografía y Mineralogía Óptica	59	• Geología de campo I	247
• Inglés II	63	• Geología Ambiental	252
• Paleontología	72	• Geología Económica	256
• Cálculo II	78	• Seminario de proyecto	261
• Física II	83	• Electivo III	266
• Optativo I	87		
		SEMESTRE 9	273
SEMESTRE 4	93	• Exploraciones mineras	274
• Petrología Ígnea y Metamórfica I	94	• Geología de campo II	281
• Inglés III	99	• Hidrogeología II	285
• Geología Estructural	106	• Geoestadística	291
• Estadística aplicada	112	• Electivo IV	296
• Física III	116		
• Termodinámica	120	SEMESTRE 10	301
		• Geología de minas	302
SEMESTRE 5	127	• Geología de campo III	306
• Geoquímica	128	• Riesgos geológicos	311
• Inglés IV	137	• Ingeniería geológica	316
• Cartografía geológica y SIG	144	• Proyecto de titulación	321
• Petrología Sedimentaria	150	• Electivo V	325
• Mecánica de fluidos	156		
• Optativo II	163	SEMESTRE 11	332
		• Práctica profesional	333
SEMESTRE 6	171	• Trabajo de titulación	337
• Petrología Ígnea y Metamórfica II	172		

ÍNDICE DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS (CLASIFICADOS POR EJE DE FORMACIÓN)

GENERAL

• Matemáticas	16
• Álgebra I	20
• Cálculo I	49
• Cálculo II	78
• Estadística aplicada	112
• Introducción a las ciencias	12
• Química general	44
• Física I	53
• Física II	83
• Física III	116
• Termodinámica	120
• Mecánica de fluidos	156
• Inglés I	34
• Inglés II	63
• Inglés III	99
• Inglés IV	137
• Formación integral	24

OPTATIVO

• Optativo I:	
Ej. Autogestión del aprendizaje	87
• Optativo II	
Ej. Técnicas de la comunicación	163
Ej. Ejercicio físico y salud	

ELECTIVO

• Electivo I	
Ej. Petrogénesis avanzada	199
• Electivo II	
Ej. Paleobotánica	234
• Electivo III	
Ej. Hidrogeología y Geoquímica Ambiental	266
• Electivo IV	
Ej. Geotermia	296
• Electivo V	
Ej. Geoquímica geotérmica	325

ESPECIALIDAD

Geología general I	2
Geología general II	28
Cristalografía y Mineralogía Óptica	59
Petrología Ígnea y Metamórfica I	94
Petrología Ígnea y Metamórfica II	172
Petrología Sedimentaria	150
Neontología	7
Paleontología	72
Geoquímica	128
Geología Estructural	106
Cartografía geológica y SIG	144
Geología histórica	176
Geotectónica	182
Estratigrafía y análisis de cuencas	186
Geofísica	194
Hidrogeología I	217
Hidrogeología II	285
Geomorfología	223
Geología Ambiental	252
Riesgos geológicos	311
Geología de Chile	213
Depósitos minerales	207
Metalogénesis y microscopía de menas	241
Geología Económica	256
Exploraciones mineras	274
Geología de minas	302
Geoestadística	291
Ingeniería geológica	316
Geología de campo I	247
Geología de campo II	281
Geología de campo III	306
• Metodología de la investigación	229
• Seminario de proyecto	261
• Proyecto de titulación	321
• Práctica profesional	333
• Trabajo de titulación	337

